

Universidade Técnica de Lisboa

Faculdade de Arquitectura

Dissertação para a obtenção do Grau de Mestre em

Design de Produto

Design e Diabetes:

Análise da evolução dos equipamentos de monitorização na perspectiva do Designer.

Miguel Sousa Rocha Vaz

Júri:

Presidente: Doutor Fernando Moreira da Silva, Professor Associado da Faculdade de Arquitectura da Universidade Técnica de Lisboa

Especialista e Vogal: Dr. José Manuel Boa Vida, Médico Presidente do Grupo de Estudos para a Educação do Diabético (DESG) da Associação Europeia de Diabetes (ESAD)

Vogal e Orientador científico: Mestre Paulo Maldonado, Professor Auxiliar Convidado da Faculdade de Arquitectura da Universidade Técnica de Lisboa

Maio 2011

Lisboa

DEDICATÓRIA

À minha Mãe.

“A perfeição não é alcançada quando não há mais nada a ser incluído, mas sim, quando não há mais nada a ser retirado.”

Antoine de Saint-Exupéry

Agradecimentos

No decorrer da minha investigação, tive o apoio de várias Instituições e personalidades a quem desejo expressar os meus profundos agradecimentos.

Em primeiro lugar à Faculdade de Arquitectura da Universidade Técnica de Lisboa, por ter aceite o tema que se propõe abordar.

Ao Prof. Paulo Maldonado, orientador e responsável científico da presente dissertação, pelo apoio, dedicação, motivação, conselhos e sugestões dadas durante todo o processo de investigação e redacção do texto final da dissertação.

À Prof. Doutora Leonor Ferrão, pela sua disponibilidade total para ajudar no esclarecimento de questões que surgiram no decorrer da minha investigação assim como pelas sugestões de bibliografia.

Um agradecimento especial à minha Mãe, pois sem a sua ajuda teria sido difícil entrar em contacto com outros profissionais de saúde que tanto me ajudaram neste processo.

Agradeço todo o apoio dado pela Associação Protectora dos Diabéticos de Portugal (APDP); especialmente ao Dr. José Boavida, por ter dado livre acesso à associação; ao Dr. João Filipe Raposo, por toda a disponibilidade e, também, por ter dado acesso a informação valiosa que, de outro modo, teria sido impossível de obter; à enfermeira Cristina Paiva, pela sua simpatia e, também, disponibilidade em fornecer informação e contactos dos principais laboratórios farmacêuticos abordados na investigação; por fim, a todo o corpo docente e utentes da associação que permitiram o uso dos seus conhecimentos como base para a investigação.

Aos laboratórios farmacêuticos aos quais pertencem os casos de estudo apresentados (*Bayer*, *LifeScan®*, *Roche* e *Elektronika Ktf.*), nomeadamente a Patricia Rebelo, Vanda de Sousa Ferraz e Margarida Leal Oliveira.

Ao meu Pai, que me incentivou a prosseguir, com entusiasmo, os estudos em Design.

Ao Luis Ribeiro, pela disponibilidade e sugestões dadas para fotografar os equipamentos apresentados na dissertação.

Aos meus colegas, do Curso de Mestrado em Design de Produto da Faculdade de Arquitectura e Artes da Universidade Técnica de Lisboa e amigos pelo apoio dado e pelas ideias partilhadas que contribuíram para o êxito deste trabalho.

À Ana Rita Cacela, pelo apoio na redacção do texto final e pela paciência.

Resumo

Desde a década de 80, o desenvolvimento de equipamento específico para a monitorização da diabetes *mellitus* tem crescido à mesma velocidade que a doença progride. Assim, em conjunto com os laboratórios farmacêuticos, os designers têm tido a oportunidade de desenvolver melhores sistemas de monitorização. Com a preocupação de abranger um maior público-alvo possível, esta dissertação terá duas etapas relevantes: a primeira consiste em analisar a evolução dos equipamentos de monitorização para esta doença, desenvolvidos nos últimos 30 anos; a segunda consiste em proceder a uma análise crítica dos equipamentos disponíveis no mercado tendo em conta os diferentes públicos-alvo, a saber crianças, adolescentes/jovens adultos e idosos, visto que a diabetes *mellitus* é do ponto de vista étnico e social uma doença que não poupa nenhum grupo. Procedendo a uma análise crítica dos equipamentos disponíveis no mercado revela-se necessário cruzá-la com os testemunhos de utentes destes equipamentos e de peritos.

O Estado da Arte é construído a partir da Revisão da Literatura e da Observação Directa dos equipamentos já desenvolvidos, e entretanto descontinuados, mas que foram fundamentais para o lançamento de produtos de monitorização mais eficazes e mais eficientes.

Procurar-se-á mostrar que o design é cada vez mais importante no desenvolvimento de equipamento médico, na perspectiva de melhorar, significativamente, melhorando a qualidade de vida dos portadores da diabetes *mellitus*.

Palavras-Chave: Design de Produto / Design Universal / Saúde / Diabetes *Mellitus* / Monitorização

Abstract

Since the 80's, the development of specific equipment for monitoring diabetes *mellitus* has been growing at the same rate that the disease progresses. Therefore, together with pharmaceutical companies, designers have had the opportunity to develop better monitoring systems. With the concern to reach the largest audience possible, this dissertation will have two relevant steps: the first one, is to examine the evolution of equipment monitoring for this disease, developed during the last 30 years; and the second one, is to undertake a critical analysis of available equipment on the market taking into account the different target groups, namely children, adolescents/young adults and older people, because diabetes *mellitus* is, from the ethnic and social point of view a disease that does not spares any group. Making a critical analysis of equipment available on the market it is necessary to cross it with the testimonials of the users of such equipment and experts.

The State of the Art is based on the Literature Review and Direct observation of equipment already developed, and meanwhile discontinued, but which were fundamental to the launch of monitoring products more effective and efficient.

Search will show that design is increasingly more important in the development of medical equipment, in order to improve, significantly, the quality of life of patients with diabetes *mellitus*.

Keywords: Product Design / Universal Design / Health / Diabetes / Monitoring

Índice

Índice Iconográfico.....	XV
Lista de Acrónimos / Abreviaturas.....	XIX
Introdução.....	1
Questões de Investigação	3
Objectivos	3
Hipótese de investigação	4
Benefícios	6
Factores Críticos de Sucesso.....	7
Disseminação	8
Estado da Arte	9
Breve História da Diabetes e dos seus equipamentos de monitorização	9
<i>A importância do utilizador na monitorização da diabetes mellitus</i>	<i>19</i>
A importância do design no desenvolvimento de equipamento médico	27
Relação Utilizador-Produto.....	31
Nível 1 - Funcionalidade	32
Nível 2 - Usabilidade.....	32
Nível 3 - Prazer.....	33
Casos de estudo: um olhar aproximado aos sistemas de monitorização, partindo da grelha analítica de William Lidwell, Kristina Holder, e Jill Butler	37
<i>Accessibility</i>	<i>39</i>
<i>Aesthetic-usability Effect.....</i>	<i>40</i>
<i>Affordance</i>	<i>41</i>
<i>Symmetry.....</i>	<i>42</i>
<i>Color.....</i>	<i>43</i>

<i>Consistency</i>	43
<i>Constraint</i>	44
<i>Flexibility-Usability Tradeoff</i>	44
<i>Errors</i>	44
<i>Iconic Representation</i>	45
<i>Legibility</i>	46
<i>Performance Load</i>	46
Análise Rigorosa da glucose (Fiabilidade).....	47
Calibração Automática	47
Consulta dos Registos (Memória).....	47
Tempo de Resposta	48
Volume de Sangue.....	48
Modo Acústico (Invisuais)	48
Média dos Valores Semanais/Mensais/Anuais	48
Indicação do Momento da Análise (antes / depois da refeição).....	49
Função de Alarme.....	49
Transferência de Dados com o Computador.....	49
Modo de utilização de um glucómetro	49
1. Glucómetro: DIDGET	53
2. Glucómetro: OneTouch UltraEasy.....	67
3. Glucómetro: Accu-Chek Compact Plus GT.	77
4. Glucómetro: SensoLite Nova Plus	89
Síntese da análise comparativa dos 4 casos de estudo	99
Validação da síntese realizada aos casos de estudo.....	103
Lista de especificações para o desenvolvimento de futuros glucómetros - Product Design Specification.....	109
Considerações Finais	117

Referências Bibliográficas	121
Bibliografia	123
Anexos.....	125

Índice Iconográfico¹

Imagem 1. Organograma da Investigação.	5
Imagem 2. Uma das primeiras seringas de insulina, com o êmbolo de enroscar. (foto do autor)	15
Imagem 3. Seringa de insulina, com o êmbolo seguro por uma mola. (foto do autor)	15
Imagem 4. Conjunto de agulhas reutilizáveis. (foto do autor)	16
Imagem 5. Segunda versão do primeiro glucómetro, o <i>Eyetone</i> , dos laboratórios <i>Miles</i> , pertencentes à <i>Ames Company</i> . (foto do autor)	18
Imagem 6. <i>Eyetone</i> , com a zona onde se insere a tira-teste (a verde). (foto do autor)	19
Imagens 7 e 8. Manuais terapêuticos da diabetes <i>mellitus</i> , do Dr. Ernesto Roma. (foto do autor)	21
Imagem 9. Estatutos da APDP. (foto do autor)	22
Imagem 10. <i>Hypo-Count</i> (assinalado a vermelho, o local onde se insere a tira-teste). (foto do autor)	23
Imagem 11. <i>Glucochek</i> , da <i>Ames Company</i> . (foto do autor)	23
Imagem 12. <i>OneTouch</i> ®, da <i>LifeScan</i> ®. (foto do autor)	23
Imagens 13 e 14. Duas gerações do mesmo glucómetro, o <i>Accutrend</i> , da <i>Boehringer Manheim</i> . (foto do autor)	24
Imagem 15. Evolução do modelo <i>Accutrend</i> para o modelo <i>Comfort</i> , da <i>Accu-Chek</i> ®. (foto do autor)	24
Imagens 16 e 17. <i>Esprit</i> , da <i>Bayer</i> . Consiste no primeiro glucómetro que tenta compactar de duas componentes. (foto do autor)	25
Imagem 18. Manual “Lições sobre a Diabetes”, do professor Pulido Valente. (foto do autor)	26
Imagem 19. Instrução de como monitorizar a diabetes. (foto do autor)	50
Imagem 20. Instrução de funcionamento da lanceta do <i>Accu-Chek</i> ® <i>Compact Plus</i> . (foto do autor)	51
Imagem 21. <i>DIDGET</i> , da <i>Bayer</i> . (foto do autor)	53
Imagem 22. <i>DIDGET</i> (escala 1:1). (foto do autor)	55
Imagem 23. Estojo do <i>DIDGET</i> fechado. (foto do autor)	56

¹ Todas as fotografias e ilustrações apresentadas são originais.

Imagem 24. Estojo do <i>DIDGET</i> aberto, onde se observa os dois compartimentos interiores, as três presilhas e a tira de velcro que suportam as componentes. (foto do autor)	56
Imagem 25. A lanceta do <i>DIDGET</i> . (foto do autor)	57
Imagem 26. Recipiente de armazenamento das tiras-teste. (foto do autor)	57
Imagem 27. Página web do <i>DIDGET</i> (fonte: www.didget.co.uk). (foto do autor)	59
Imagem 28. Imagens do jogo de vídeo (fonte: www.didget.co.uk). (foto do autor)	59
Imagem 29. Representação dos ícones presentes no ecrã do glucómetro (escala 1:1). (foto do autor)	62
Imagem 30. Pormenor da saída mini- <i>USB</i> do <i>DIDGET</i> . (foto do autor)	64
Imagem 31. <i>OneTouch® UltraEasy</i> , da <i>LifeScan</i> (escala 1:1). (foto do autor)	67
Imagem 32. Estojo da <i>LifeScan</i> fechado. (foto do autor)	68
Imagem 33. Estojo Aberto. (foto do autor)	69
Imagem 34. Lanceta do <i>OneTouch UltraEasy</i> . (foto do autor)	69
Imagem 35. <i>OneTouch UltraEasy</i> com a indicação da localização dos comandos. (foto do autor)	71
Imagem 36. Gama cromática do <i>OneTouch UltraEasy</i> (fonte: www.lifescan.pt). (foto do autor)	72
Imagem 37. Representação dos ícones do <i>OneTouch UltraEasy</i> (escala 1:1). (foto do autor)	73
Imagem 38. Pormenor da entrada para o cabo de dados. (foto do autor)	75
Imagem 39. <i>Accu-Chek Compact Plus GT</i> , da <i>Roche</i> (escala 1:1). (foto do autor)	77
Imagem 40. Estojo do <i>Accu-Chek Compact Plus</i> fechado. (foto do autor)	78
Imagem 41. Estojo aberto, em forma de bolsa, com uma banda elástica para fechar. (foto do autor)	79
Imagem 42. Lanceta com as instruções de utilização indicadas. (foto do autor)	79
Imagem 43. Pormenor do botão de ejeção das tiras-teste (ao centro) e dos botões navegação (situados de cada lado do botão central). (foto do autor)	81
Imagem 43. Pormenor do compartimento onde se coloca o ‘tambor’ das tiras-teste (Indicação do modo como se acede). (foto do autor)	81
Imagem 44. Ícones e texto no visor do glucómetro. Grande contraste entre texto e fundo. (foto do autor)	82

Imagens 45. <i>Accu-Chek Compact</i> . (foto do autor)	83
Imagem 46. <i>Accu-Chek Compact Plus GP</i> . (foto do autor)	84
Imagem 47. <i>SensoLite Nova Plus</i> , da <i>Electronic Kft</i> (escala 1:1). (foto do autor)	89
Imagem 48. Estojo do <i>SensoLite Nova Plus</i> . (foto do autor)	90
Imagem 49. Estojo aberto com as componentes do glucómetro arrumadas. (foto do autor)	91
Imagem 50. Pormenor da localização da lanceta do <i>OneTouch UltraEasy</i> . A localização da lanceta na charneira do estojo apresenta-se como a opção mais inteligente de arrumação. (foto do autor)	91
Imagem 51. Lanceta do <i>SensoLite Nova Plus</i> (escala 1:1). (foto do autor)	92
Imagem 52. Pormenor dos mecanismos de ajuste da força da punção. (foto do autor)	92
Imagem 53. Recipiente de armazenamento das tiras teste. (foto do autor)	92
Imagem 54. Representação dos ícones (escala 1:1). (foto do autor)	95
Imagem 55. Pormenor da entrada para os cartões de calibração das tiras teste. (foto do autor)	96
Imagem 56. Gráfico das funcionalidades mais relevantes a uma correcta monitorização (indicação do nº de respostas).	106
Imagem 57. Ilustração de como a monitorização contínua pode ser realizada. (ilustração do autor)	110
Imagem 58. Ilustração de uma solução possível para o recipiente para as tiras-teste. (ilustração do autor)	110
Imagem 59. Ilustração de como o local de introdução da tira-teste deve estar localizado no eixo central do glucómetro. (ilustração do autor)	112
Imagem 60. Ilustração de uma solução de glucómetro com interfaces sensíveis ao toque. (ilustração do autor)	113
Imagem 61. Ilustração que representa que o(s) utilizador(es) deve(m) fazer parte do processo de brainstorming. (ilustração do autor)	114



XVIII

Quadro 1. Hierarquia das necessidades de Maslow.	31
Quadro 2. Hierarquia das necessidades de consumo.	32
Quadro 3. Síntese da análise aos casos de estudo.	99
Quadro 4. Análise dos questionários realizados a médicos e enfermeiros da APDP.	105
Quadro 5. Quantificação das respostas às perguntas do questionário.	105
Quadro 6. Análise da pergunta 5 do questionário aos painel de peritos, indicando quais as funcionalidades mais relevantes a uma correcta monitorização.	105

Lista de Acrónimos / Abreviaturas.

APDP - Associação Protectora dos Diabéticos de Portugal

IDF - *International Diabetes Federation* (Federação Internacional da Diabetes).

SMBG - *Self-monitoring of blood glucose* (Auto-monitorização da glucose no sangue).

A.R.M. - *Ames Reflectance Meter* (Medidor de Reflectância da *Ames*).

Introdução

A presente dissertação encontra-se dividida nas três partes essenciais: a Introdução, o Desenvolvimento e as Considerações Finais.

A decisão de se fazer uma dissertação sobre dois problemáticas aparentemente tão diferentes como o Design e a Diabetes *Mellitus* deve-se por um lado, ao facto de o autor viver com esta doença há 17 anos, verificando na primeira pessoa que a sua qualidade de vida melhorou, significativamente, com o desenvolvimento de novos equipamentos de monitorização; por outro, pelo facto de ser portador desta doença é, particularmente, crítico relativamente aos equipamentos de serie disponíveis no mercado.

Apesar de muitos dos glucómetros serem somente destinados a um grupo-alvo — a população jovem/adulta saudável —, é possível, para não dizer desejável, desenvolver este tipo de equipamentos para outros grupo de utilizadores. No Desenvolvimento deste trabalho procurar-se-á mostrar que é possível encontrar soluções mais eficazes que preencham esta lacuna, anteriormente identificada, recorrendo aos processos de design.

O Desenvolvimento estende-se por quatro capítulos, em que cada um deles é reforçado pelo anterior, com o objectivo de proporcionar ao leitor uma coerência na linha de pensamento da investigação.

Assim, o primeiro caracteriza-se pelo Estado da Arte e encontra-se dividido em 4 sub-capítulos. Neste capítulo pretende-se contextualizar a diabetes, e através de um encadeamento lógico chegar ao processo de design e à razão da investigação sobre os glucómetros. O primeiro consiste numa sucinta descrição da doença. No segundo sub-capítulo discorre-se sobre a história da diabetes *mellitus*, enaltecendo as principais descobertas relacionadas com a diabetes e os seus autores. Enquanto, o terceiro se foca na história dos equipamentos de monitorização. Com base nos equipamentos presentes no museu da Associação Protectora dos Diabéticos de Portugal (APDP) (pp. 20-36), foi possível observar a evolução destes e perceber se o recurso ao Design foi relevante nesta primeira geração de glucómetros. Decidiu-se, ainda, evidenciar o exemplo nacional, e aqui reside o quarto sub-capítulo, mostrando como a APDP, e o seu fundador o Dr. Ernesto Roma,

tiveram um papel de extrema importância no tratamento e melhoria da qualidade de vida dos diabéticos de Portugal.

O segundo capítulo, intitulado “A Importância do Design no Desenvolvimento de Equipamentos Médicos”, visa reflectir sobre o contributo que o Design pode dar na área médica. Fazendo uma revisão da literatura, pretende-se confirmar que o design pode ajudar a encontrar soluções inovadoras e, simultaneamente, socialmente responsáveis. Os designers procuram envolver-se mais na vida dos seus utilizadores, procuram “observar o que eles fazem (e o que não fazem) e escutar o que eles dizem (e o que não dizem)” (Brown & Katz 2009, p.58).

O terceiro capítulo, “Relação entre utilizador(es) e produto(s)”, refere-se, sobretudo, à relação que temos com os produtos, na medida em que ela é importante no modo como escolhemos os produtos. Existe uma curta abordagem à psicologia e ao modo como somos influenciados pelos diferentes tipos de prazer (Jordan 2000, p.43).

O último capítulo do Desenvolvimento, “Casos de Estudo: um olhar aproximado aos sistemas de monitorização”, reparte-se em quatro sub-capítulos. Primeiramente, é descrito o modo como se procedeu à escolha dos critérios usados na análise dos diferentes casos de estudo, apresentando uma explicação de cada um deles e como se aplicarão na análise de glucómetros. Os quatro sub-capítulos, que compõem o Desenvolvimento, correspondem aos quatro casos de estudo que foram analisados de acordo com os critérios definidos. Os glucómetros escolhidos servem de exemplo em como é possível desenvolver glucómetros específicos para cada público-alvo: crianças, jovens / adultos e idosos. Além de uma análise realizada de acordo com os parâmetros escolhidos, é também feita uma análise SWOT a cada um dos sistemas de medição, esperando assim extrair o máximo de informação para a formulação das conclusões.

Seguidamente, compilou-se os resultados da análise dos casos de estudo no sentido de encontrar validação junto de profissionais de saúde e da população diabética.

Confrontou-se os dados recolhidos com um painel de especialistas (profissionais de saúde da APDP) e com um grupo de amostra (utentes da APDP), procurando, assim, a validação desses dados.

Por fim, o capítulo das Conclusões divide-se em 2 sub capítulos: o *PDS* e as Considerações Finais. O *PDS* (*Product Design Specification*) consiste numa lista de recomendações que visam melhorar os glucómetros a desenvolver no futuro, com fim a proporcionar uma melhoria da qualidade de vida dos diabéticos. Nas considerações Finais defende-se a importância do Design no desenvolvimento de equipamentos de monitorização da diabetes *mellitus*.



QUESTÕES DE INVESTIGAÇÃO

- Qual a importância do Design desenvolvimento de glucómetros?
- Atendendo a que os glucómetros fazem parte do quotidiano dos diabéticos (de todas as idades e à escala global), porque razão existe tão pouca diferenciação nestes equipamentos de monitorização ?
- Quais as vantagens em considerar as necessidades dos diferentes grupos de utilizadores no desenvolvimento de glucómetros?
- A qualidade de vida dos diabéticos melhorou na razão directa da evolução dos glucómetros?
- As tecnologias disponíveis permitem desenvolver glucómetros mais eficientes e adaptados às necessidades dos diversos grupos de utilizadores?

OBJECTIVOS

- Através da análise de alguns glucómetros, produzidos ao longo do tempo, pretende-se perceber quais são as áreas disciplinares envolvidas nos processos de investigação e desenvolvimento desses equipamentos.

- Analisar e avaliar, sob a perspectiva da funcionalidade, usabilidade e ergonomia, os equipamentos de monitorização disponíveis no mercado, tendo em conta as especificidades dos diferentes públicos-alvo.
- Definir um conjunto de especificações técnicas de design e utilização, necessárias ao desenvolvimento de glucómetros, de modo a melhorar o conforto na monitorização da diabetes *mellitus*.

HIPÓTESE DE INVESTIGAÇÃO

A integração de designers em processos de I&D conducentes ao desenvolvimento no mercado de equipamentos de monitorização da diabetes *mellitus* contribui para a eficiência/eficácia dos referidos equipamentos, minimizando o estigma social provocado por esta doença e, consequentemente, viabiliza um maior conforto e qualidade de vida.

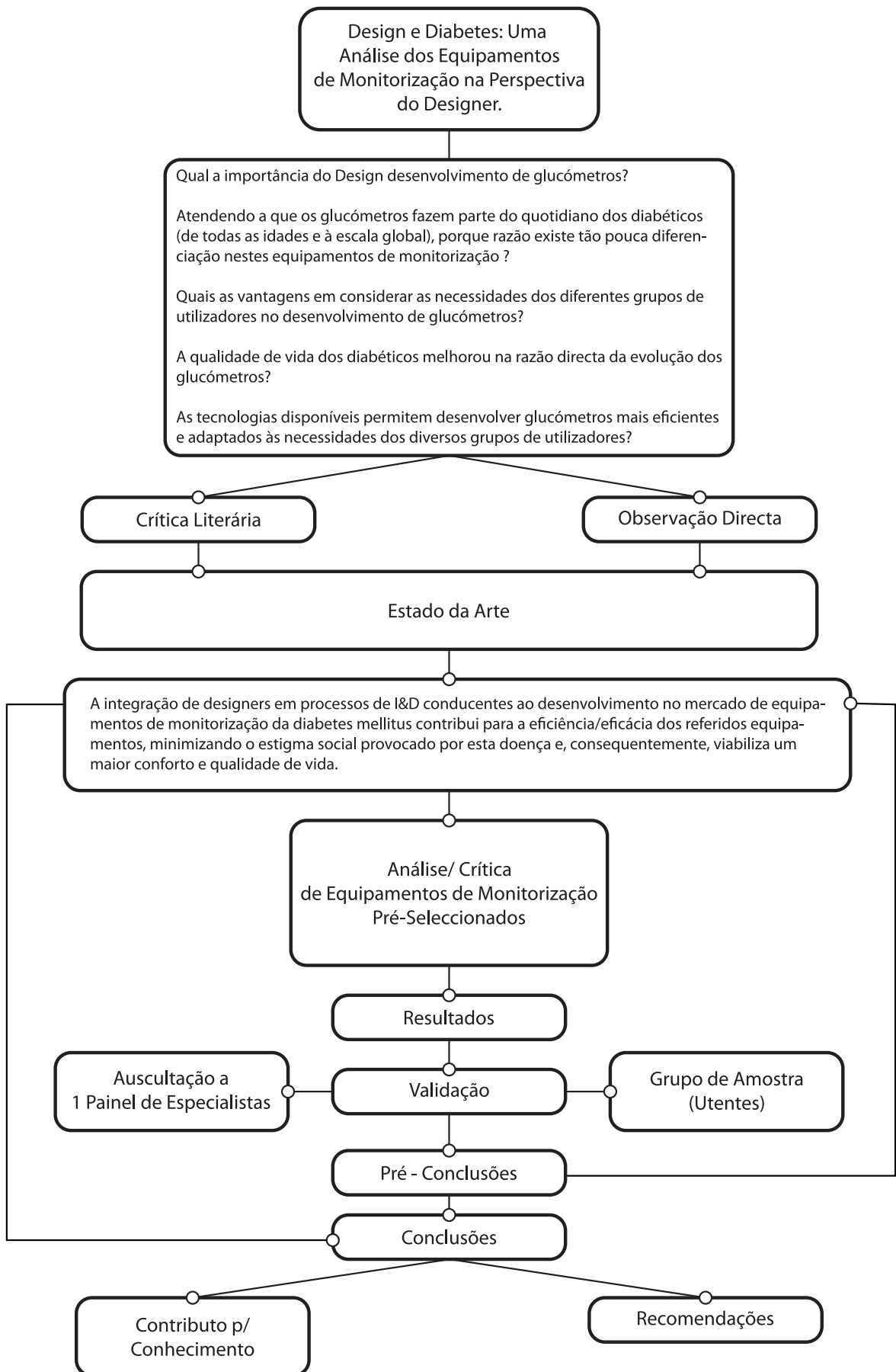


imagem 1. Organograma da Investigação.

O processo de investigação adopta uma metodologia não-intervencionista. Inicialmente proceder-se-á a uma recolha e análise da informação existente. Dado que a bibliografia é escassa, realizar-se-á a observação directa de alguns dos equipamentos que foram desenvolvidos nos últimos 30 anos, para reunir a informação para a se proceder a uma boa avaliação dos casos de estudo.

Proceder-se-á à elaboração de uma avaliação crítica dos equipamentos de monitorização da diabetes *mellitus*, recorrendo à análise *SWOT* aplicada aos instrumentos existentes actualmente no mercado. Os resultados obtidos serão submetidos ao escrutínio de um painel de especialistas (médicos e enfermeiros) e a ao grupo de amostra seleccionado (utentes), o que permitirá a sua validação. Em seguida, confrontar-se-á as pré-conclusões com a hipótese, extraíndo-se as conclusões (recomendações e considerações finais) da investigação.

BENEFÍCIOS

Esta dissertação é um contributo para o desenvolvimento de novos equipamentos destinados ao monitorização da diabetes *mellitus*. Na medida em que, a análise realizada aos equipamentos de monitorização da diabetes é feita sob a perspectiva do utilizador (diabético) e, não tanto sob a perspectiva médica. Assim, dar-se-á a conhecer a perspectiva que os diabéticos têm da utilização destes equipamentos, pois eles são os mais críticos no que diz respeito ao tipo de glucómetro ideal para o seu estilo de vida.

Ao trabalhar em conjunto com a APDP (Associação Protectora dos Diabéticos de Portugal) pretende-se adquirir um conhecimento mais vasto sobre as acções paliativas da diabetes *mellitus* e sobre as necessidades dos utentes (neste caso no território português), de forma a conseguir-se realizar uma análise mais correcta e verosímil aos sistemas de monitorização. De acordo com essa análise, definir-se-á um conjunto de especificações que deverão complementar os glucómetros existentes.

Seguidamente, procurar-se-á contribuir para os processos de Investigação e Desenvolvimento (I&D) de novos equipamentos de monitorização da diabetes *mel-*

litus. Os principais beneficiados serão as equipas multi-disciplinares (designers, engenheiros...) que estão envolvidas no processo de design desse mesmo equipamento.

Por fim, o autor também irá beneficiar com o todo o processo; o contacto com os profissionais de saúde (médicos e enfermeiros) e utentes da APDP, e com os principais laboratórios farmacêuticos, resultará num conhecimento mais alargado sobre o modo como a doença é controlada, quais os principais equipamentos de monitorização utilizados e quais os aspectos mais importantes que neles necessitam de revisão.

FACTORES CRÍTICOS DE SUCESSO

A valência da opção por um trabalho de carácter teórico-prático prende-se com o facto de se beneficiar das vantagens que ambas as componentes (teórica e prática) trazem ao processo de investigação. Da componente teórica provém a possibilidade de se realizar o exercício de observação e análise da evolução dos glucómetros já desenvolvidos (provenientes do museu da APDP), comparando-o com a análise da literatura mais influente em design de produto e inovação. Ainda através da componente teórica, proceder-se-á à avaliação de quatro casos de estudo que permitirá obter dados úteis à componente prática. A componente prática distingue-se pela definição de um *PDS - Product Design Specification*², onde estão estabelecidas especificações que se considera importante integrar em produtos a desenvolver no futuro.

Contudo, existem ainda outros factores críticos ao sucesso da dissertação. A colaboração com a APDP será essencial ao desenrolar da investigação. Com base na observação dos primeiros exemplares dos sistemas de monitorização existentes no museu da associação, no contributo dos profissionais de saúde da APDP e, ainda, nos testemunhos dados pelos seus utentes, conseguir-se-á obter uma valiosa diversidade de elementos para analisar. O contacto com os laboratórios farmacêuticos também constitui uma parte importante no processo. Por intermédio dos

² Ver o livro *Total Design: integrated methods for successful product engineering*, de Stuart Pugh para uma explicação mais pormenorizada.

laboratórios, será possível o acesso ao histórico dos equipamentos que se pretende analisar.

Dado ser uma investigação centrada em equipamentos muito específicos e com uma história muito recente, a escassa bibliografia constituirá uma dificuldade na realização da Revisão da Literatura. Procurar-se-á informação e base bibliográfica, principalmente, através de *papers*, revistas e *websites* de teor científico.

DISSEMINAÇÃO

A disseminação da investigação será feita através dos principais órgãos de informação, na área do design (design médico) e da diabetes *mellitus*. No design, optar-se-á pela divulgação através: das revistas *ID Magazine*, a *WIRED*, da *MD (Medical Design)*; e dos *websites* *Core77*, *Designboom*, *Medical Design* e *Medical Design Technology*. Na área da diabetes a disseminação centrar-se-á na Associação Protectora dos Diabéticos de Portugal (APDP), nos *sites* das principais associações mundiais de apoio aos diabéticos, nos principais laboratórios farmacêuticos (com especial atenção àqueles que disponibilizaram informação) (*LifeScan®*, *Roche*, *Bayer*), nos periódicos da especialidade (*Diabetes Care*, *Journal of Diabetes Science and Technology*, *iDebates Health*, entre outros), nos *websites* de difusão de material médico, e, por fim, em conferências e seminários de design para a saúde.

As bibliotecas também serão outro local de difusão da investigação, sendo lugares de partilha de conhecimento, já que esta dissertação tem como objectivo contribuir para o conhecimento.

Finalmente, a Faculdade de Arquitectura da Universidade Técnica de Lisboa será um meio de disseminação importante, a publicação do trabalho tornará possível uma expansão dos temas estudados.

Estado da Arte

A bibliografia sobre *Medical Design* (design de equipamento médico) é escassa sendo ainda mais difícil encontrar publicações sobre equipamento médico destinado a diabéticos. Assim, o estado da arte passará, essencialmente, pela análise histórica da diabetes e a consequente evolução técnica dos tratamentos, assim como pela observação da evolução dos equipamentos de monitorização da doença.

A revisão da literatura tem como base os principais autores de Design e em artigos científicos da área da diabetes *mellitus*. Recorrer-se-á também a temas que se encontram ligados ao design de produto: o design inclusivo, design universal (*universal design*) e o *user centered design*.

De acordo com os registos da *International Diabetes Federation (IDF)*, 285.000.000 de pessoas, o que corresponde 6,4% da população mundial adulta, viverá com a diabetes *mellitus* (dados relativos a 2010). Prevê-se que no ano de 2030 o número aumentará para 438 milhões, correspondendo a 7,8% da população adulta mundial. De acordo com dados tão alarmantes torna-se imperativo encontrar uma resposta eficiente nos equipamentos de controlo desta doença, pelo que, é necessário desenvolver bons equipamentos de monitorização para que o utilizador possa controlar a doença (IDF 2009).

BREVE HISTÓRIA DA DIABETES E DOS SEUS EQUIPAMENTOS DE MONITORIZAÇÃO

O que é a diabetes?

A diabetes, ou de nome científico diabetes *mellitus*, consiste numa doença metabólica crónica e é caracterizada pelo aumento anormal dos níveis de açúcar (glucose) no sangue (Tattersall 2009, p.1). “A simplicidade do diagnóstico esconde o facto de a diabetes ser uma complicada desordem bioquímica, que afecta o metabolismo de todas as componentes da nossa dieta” (idem ibidem, p.2).

O princípio da diabetes

Os primeiros registos sobre esta doença provêm do Antigo Egipto. São descritos sintomas que se assemelham aos da diabetes no papiro de Ebers, 1500 a.C..³ A descrição dada, consistindo numa única frase, relata uma doença que deixar passar demasiada urina (idem ibidem, p.10).

No século sexto a.C., a mesma doença é descrita no *Ayurveda*⁴ como a doença da urina doce. O seu diagnóstico fazia-se provando a urina ou deixando que aglomerados de formigas se juntassem em torno da urina. O médico Hindu Sushruta observou que a esta doença começava a tornar-se comum em indivíduos “indolentes, com excesso de peso e gulosos”, existindo uma predisposição familiar (idem ibidem, p.10).

Dado o desconhecimento da causa da diabetes, o seu controlo era feito com recurso a dietas e a narcóticos (como o ópio). Este procedimento prolongou-se até ao final do século XIX.

“No século I D.C. o Grego Aretaeus descreveu a natureza destrutiva desta aflição, à qual ele denominou de 'diabetes', com origem na palavra grega 'sifão'. Eugene J. Leopold descreve no seu livro sobre Aretaeus da Capadócia o diagnóstico de Aretaeus: '[...] para os fluídos não permanecem no corpo, apenas usam o corpo como um canal por onde eles podem sair. A vida dura apenas por pouco tempo, mas não muito. Para eles urinar é doloroso. Nenhuma parte essencial da bebida é absorvida pelo corpo, enquanto grandes quantidades de carne são diluídas na urina' (Sattley 2008).⁵”

³ Fonte: Textos presentes no Museu da APDP.

⁴ Principal livro de medicina Hindu.

⁵ Tradução livre de: “*In the first century A.D. a Greek, Aretaeus, described the destructive nature of the affliction which he named "diabetes" from the Greek word for "siphon." Eugene J. Leopold in his text Aretaeus the Cappodacian describes Aretaeus' diagnosis: «...For fluids do not remain in the body, but use the body only as a channel through which they may flow out. Life lasts only for a time, but not very long. For they urinate with pain and painful is the emaciation. For no essential part of the drink is absorbed by the body while great masses of the flesh are liquefied into urine.»*”

Aretaeus define, então, o quadro clínico da doença tal como hoje se conhece.

Também Galeno (129-210 d.C.) afirma que a diabetes consistia numa doença rara. Caracterizou-a com termos alternativos como “diarreia urinosa” ou *dipsakos*, enfatizando os sintomas mais evidentes da diabetes. Descreveu-a como uma enfermidade renal. Perspectiva que permaneceu dominante na Europa até ao século XVIII.

O período temporal foi extenso até que a diabetes *mellitus* fora novamente registada. De acordo com Robert Tattersall, o reaparecimento da medicina moderna científica deve-se a Theophrastus Bombastus von Hohenheim, comumente denominado por Paracelsus. Tattersall relata ainda que os registos feitos até à data não eram conhecidos na Europa, pois a Igreja acreditava que todo o conhecimento provinha da Bíblia e que, portanto, não era necessário ter conhecimento das práticas feitas até então. Assim, Paracelsus queimou os trabalhos de Galeno e outros médicos, aquando a sua ascensão a professor de medicina na Basileia, em 1526 (ibidem, p.13)

Na Europa, a redescoberta do sabor adocicado da urina coube ao Dr. Thomas Willis, no século XVII. Este médico londrino, durante uma visita a um dos seus pacientes, ao reparar num aglomerado de formigas junto da bacia da urina, decide prová-la constatando o seu doce sabor. Segundo Tattersall, Thomas Willis escreve que a urina é “excessivamente doce” ou até mesmo “maravilhosamente doce como açúcar e mel” (ibidem, p.14). A partir desse momento, e após ter comunicado o facto à Academia de Ciências Britânica, a diabetes *mellitus* passou a ser diagnosticada através da prova de urina, consoante a urina fosse ou não adocicada. Os médicos começaram, então, a ser acompanhados de “provadores”.⁶

The Edinburgh physician William Cullen (1710 –90) distinguished two forms of polyuria; that in which the urine was sweet he called diabetes mellitus , and when it

⁶ Fonte: Textos presentes no Museu da APDP.

*was tasteless, diabetes insipidus , a name that is now used for the rare condition caused by deficiency of pituitary anti-diuretic hormone (Tattersall 2009, p.15).”*⁷

Somente no ano de 1772 se deu a descoberta de que o sabor adocicado era devido à concentração de glucose na urina. Essa descoberta foi feita por um médico, filósofo e fisiologista de Liverpool, Matthew Dobson (1735-1784). Através da análise feita à urina de um dos seus pacientes, Dobson observou que ao evaporar-se, a urina deixava um resíduo esbranquiçado, muito semelhante ao açúcar. Dobson descobre, também, que o sangue se apresenta doce, mas não na mesma intensidade que na urina. Concluindo que os rins excretam, pela urina, o açúcar já existente no sangue (idem ibidem, p.14). Com isto, Dobson demonstrou que a diabetes *mellitus* se tratava de uma doença sistémica e não de uma doença renal⁸.

No início do século XIX, surge John Rollo, um cirurgião do exército inglês, que acreditava que o açúcar que se formava no estômago dos diabéticos provinha do processamento de vegetais. Portanto, Rollo restringiu as suas dietas de vegetais, concentrando-se apenas em comida animal (dieta com baixos valores de hidratos de carbono (idem ibidem, p.17). John Rollo é o primeiro a diagnosticar as cataratas diabéticas assim como o hálito cetónico, presente em alguns diabéticos.

Outro importante contributo foi o do químico francês, Apollinaire Bouchardat (1806-1886). À semelhança de John Rollo, prescrevia dietas que limitavam o recurso a hidratos de carbono, fazendo com que a glicosúria⁹ fosse negativa.¹⁰ Segundo Tattersall, Bouchardat notou que, devido a um período de fome, a glucose tendia a desaparecer da urina dos seus pacientes (idem ibidem, p.22).

O controlo da diabetes *mellitus* através de dietas consistia numa prática comum até ao final do século XIX. O problema com a prescrição de dietas, na opi-

⁷ Explicação da denominação científica da diabetes.

⁸ Caracteriza-se como sistémica uma doença que se generaliza por todo o corpo humano, ou seja, que é capaz de atingir diversos órgãos. Neste caso, a diabetes é uma doença sistémica, pois afecta diferentes órgãos, ao contrário do que se pensava, que consistia apenas numa doença renal (que afecta somente os rins).

⁹ Presença de glucose no sangue.

¹⁰ Fonte: Textos presentes no Museu da APDP.

ção de John Rollo, era a desobediência por parte dos pacientes, pois estes Podiam optar por não seguir a dieta à risca (idem ibidem, p.22).

No final do século XIX, o cientista Paul Langerhans descreveu as células responsáveis pela produção de insulina, embora à data não se soubesse como isolar esta substância. Este constituiu um passo importante para o diagnóstico e, sucessivamente, tentativa de cura (controlo).

Só em 1893 Edoard Laguesse (1861-1927) sugeriu que este grupo de células, a que chamou Ilhéus de Langerhans ¹¹, constituía o tecido endócrino do pâncreas. Em 1909, Jean de Meyer, médico belga, chamou a atenção para a hormona que baixava a glucose, *Insulin* (do latim *insula*, ilha), cuja existência, naquela altura, não passava de uma hipótese.¹²

Joseph Von Mering (1849-1908) e Oskar Mikowski (1858-1931), no ano de 1889, descobrem que o pâncreas é o órgão responsável pelo controlo do açúcar no sangue, devido a experiências efectuadas em cães ¹³. Através da remoção do pâncreas nos canídeos, os dois cientistas estabeleceram uma relação directa entre o pâncreas e a diabetes *mellitus*. Esta foi a primeira grande descoberta sobre o funcionamento do pâncreas e a sua relevância com a diabetes, desde que Claude Bernard afirmou que este produzia enzimas digestivas (Tattersall 2009, p.36).

Resumindo, “[...] em 1869, Langerhans descreve os seus homónimos ilhéus, em 1889 Minkowski e von Mehring provocam diabetes em cães através da pancreatectomia, [...] em 1893 Languescce sugere que os ilhéus de Langerhans pro-

¹¹ Os Ilhéus de Langerhans, também denominadas de ilhotas, consistem no grupo de células do pâncreas responsáveis pela produção de insulina (hormona responsável por baixar os níveis de açúcar) e *glucagon* (hormona antagonista da insulina, ou seja responsável por elevar os níveis de açúcar/glicose). Estas substâncias actuam como principais reguladores do nível de açúcar no organismo humano. O seu nome é dado por homenagem ao cientista (acima referido) Paul Langerhans. A principal característica da diabetes Tipo 1 é a destruição das ilhotas de Langerhans, havendo a necessidade de injetar insulina sintética regularmente.

¹² Fonte: Textos presentes no Museu da APDP.

¹³ *Ibidem*.

duziam uma substância capaz de controlar o metabolismo carbo-hidrato” (idem *ibidem*, p.53)¹⁴. A descoberta da insulina ainda demorou cerca de trinta anos, fazendo com que o controlo da diabetes *mellitus* continuasse a ser bastante difícil.

Em Agosto de 1921, dois cientistas canadianos, cirurgião Frederick Grant Banting e o seu assistente Charles Best, sob a supervisão de J. J. Macleod (um reputado cientista), conseguiram manter vivo, durante 70 dias, um cão ao qual tinha sido provocada a diabetes através de uma pancreatectomia. Injectaram-no com extracto do pâncreas, uma mistura de uma substância produzida pelo pâncreas canino.¹⁵ Sugerido por Macleod, juntou-se à equipa James B. Collip, um bioquímico experiente, com finalidade de ajudar na extracção e purificação da insulina (idem *ibidem*, p.57). Ao conseguirem este feito, Banting e Best decidiram administrar esta mistura, desta vez mais refinada, a um jovem diabético de 14 anos, no dia 11º de Janeiro de 1922, que apresentava uma diabetes descompensada e se encontrava internado no Hospital Central de Toronto. Verificando que o quadro clínico permanecia inalterado, consideraram que toda a experiência estaria destinada ao fracasso. Até que, a 23 de Janeiro, James Collip injectou o rapaz com um extracto preparado por ele mesmo. Isto fez com que os níveis altos de glicemia comesçassem a baixar, levando ao desaparecimento da glicosúria e da cetonúria (idem *ibidem*, p.57). Pela primeira vez, desde a descoberta das ilhotas (ilhéus) de Langerhans, conseguiu-se isolar a insulina de modo a ser administrada nas pessoas com diabetes *mellitus*.

Essa intervenção passou a ser regular a partir de 1922, o que fez com que a qualidade de vidas das pessoas com diabetes *mellitus* melhorasse substancialmente.

14 Tradução livre de: “In 1869 Langerhans described his eponymous islets, in 1889 Minkowski and von Mehring produced diabetes in dogs by pancreatectomy, in 1891 Murray inaugurated the era of endocrine therapy with thyroid extract, and in 1893 Leagues suggested that the islets of Langerhans produced something that controlled carbohydrate metabolism.”

15 Fonte: Textos presentes no Museu da APDP.

Seringas e Canetas de Insulina

A descoberta da insulina veio revolucionar o controlo da diabetes *mellitus* e, consequentemente, a qualidade de vida dos diabéticos. A empresa americana *Becton & Dickinson* foi a pioneira no desenvolvimento de seringas para administração de insulina. A primeira a ser produzida foi em 1924. No ano seguinte, a empresa introduziu a *BD Yale Luer-Lok Syringe* no mercado, que consistia na primeira seringa de vidro com a possibilidade de atarraxar e desatarraxar a agulha de um modo fácil e eficaz. Ainda hoje este é o sistema utilizado em todas as seringas nos E.U.A. (Dickinson 2010).



Imagem 2. Uma das primeiras seringas de insulina, com o êmbolo de enroscar.



Imagem 3. Seringa de insulina, com o êmbolo seguro por uma mola.

Apesar das seringas de vidro terem durado até à década de sessenta, não se mostraram assim tão práticas como pareciam no início.

“Apresentavam agulhas enormes o que provocava dor e mutilações nos corpos daqueles que sofriam com esta doença. Era necessário, também, esterilizar tanto as agulhas como a própria seringa (que era feita de vidro) cerca de vinte minutos antes de as utilizar (Sattley 2008, apud Bohannon, N).”¹⁶



Imagem 4. Conjunto de agulhas reutilizáveis.

Mas no início da década de 60, a *Becton & Dickinson* introduz no mercado (americano) a primeira seringa descartável de plástico, a *BD Plastipak Syringe*. Isto revolucionou o acto de injectar (Dickinson 2010).

A partir de então, o desenvolvimento de seringas continuou a evoluir até ao aparecimento das canetas de insulina. Estas últimas vêm mudar em muito o estilo de vida dos diabéticos. Começam a ser desenvolvidas pelos principais laboratórios farmacêuticos em meados da década de oitenta. Desde então estes laboratórios têm desenvolvido uma série de canetas de acordo com os avanços da tecnologia e com os diferentes estilos de vida e necessidades dos diabéticos.

¹⁶ Tradução livre de: “*The needles were enormous, and they came with little pumice stones so that you could sharpen them. They often became dull and developed barbs on the end. And in order to sterilize them they had to be boiled for twenty minutes.*”

Glucómetros

Antes de se falar nos primeiros medidores é necessário recuar um pouco, mais precisamente até à década de cinquenta, data de quando surgiram as primeiras tiras de análise de urina. Sendo a urina de uma pessoa diabética adocicada foi possível começar a monitorizar os valores de glucose (primeiro na urina e posteriormente no sangue). As fitas continham um componente que reagia quimicamente com o açúcar e que, quando em contacto com a urina, adquiria uma certa cor que depois era comparada com uma escala de cores que determinava o valor de açúcar. O problema deste método é que apenas servia para determinar qual a glucose encontrada na urina, e esta só conseguia ser determinada quando os valores se encontravam acima dos 10 mmol/L (180 mg/dl) (Swanepoel 2005). Para um melhor controlo da doença, era necessária uma monitorização do sangue.

As primeiras tentativas de análise de glucose no sangue surgiram em meados da década de 60, surgindo as primeiras fitas de análise da glucose no sangue, com um procedimento semelhante ao das fitas de urinas. O resultado da análise determinava uma cor azul que posteriormente tinha de ser comparada com uma escala de cores (valores) de modo a determinar os níveis de glicemia: eram denominadas de *Dextrostix* (idem ibidem). Quanto mais escuro fosse o tom de azul, maior concentração de glucose existia no sangue (Tattersall 2009, p.162). Foram inventadas por Ernie Adams e desenvolvidas e produzidas pela *Ames Company* (que hoje faz parte dos laboratórios farmacêuticos *Bayer*) (Swanepoel 2005).

Contudo não eram suficientes para determinar os valores de açúcar no sangue com exactidão. Eram poucas as pessoas que conseguiam regular correctamente a sua diabetes *mellitus* através deste método, somente aquelas que tinham o hábito de verificar os seus níveis de açúcar no sangue diversas vezes ao dia é que estavam capacitadas para ler as *Dextrostix* com um maior grau de exactidão.

O A.R.M. e o Eyetone

De acordo com David Mendosa¹⁷, em 1971 surge o primeiro glucómetro como hoje o conhecemos, ou seja, o primeiro equipamento capaz de dar com algum grau de precisão os valores de glucose no sangue. Dos laboratórios Miles pertencente à *Ames Company*, o *Ames Reflectance Meter (A.R.M.)*, é um instrumento desenvolvido pelo engenheiro Anton H. (Tom) Clemens.

Este primeiro glucómetro foi um passo importantíssimo para um melhor controlo da diabetes *mellitus*. Consistia numa espécie de protótipo de todos os modelos de glucómetros que se seguiram posteriormente. Assim, este apresentava-se apenas como uma “casca” que envolvia todo o processo de análise de glucose no sangue. Não foi de modo algum desenvolvido a pensar no consumidor final (o público diabético), pois este aparelho não era destinado ao uso quotidiano. Inicialmente estes aparelhos eram somente utilizados por pessoal especializado, ou seja, os médicos (Mendosa 2001). Richard Bernstein ficou conhecido por ser o primeiro diabético a conseguir comprar um glucómetro, sem ser médico.



Imagem 5. Segunda versão do primeiro glucómetro, o Eyetone, dos laboratórios Miles, pertencentes à Ames Company.

¹⁷ Escrito médico, *freelancer*, e consultor especializado na diabetes. É o autor do bloque: <http://www.mendosa.com>.



Imagem 6. Eyetone, com a zona onde se insere a tira-teste (a verde).

O *A.R.M.* apresenta um mostrador analógico que faz a medição da luz reflectida na fita, ou seja, é projectada uma luz contra a tira-teste e, consoante a quantidade de luz que é reflectida, é dado o valor de glucose no sangue.

O facto de ter sido desenvolvido por um engenheiro foi um passo importante para o sucesso desta gama de aparelhos. Após o *A.R.M.* e o *Eyetone* (Mendosa esclarece que o *Eyetone* consistia numa versão mais pesada e alongada do que o *Ames Reflectance Meter* e que, ao contrário deste que funcionava a baterias, era de ligar à corrente) (idem 2006), somente no início da década de 80 é que outros laboratórios iniciaram actividade na área dos glucómetros, ficando então disponíveis para venda ao público.

Rapidamente os laboratórios farmacêuticos aperceberam-se que tinham nos glucómetros, não só um novo nicho de negócio, como também uma oportunidade de melhor controlo e eventual cura da diabetes *mellitus*.

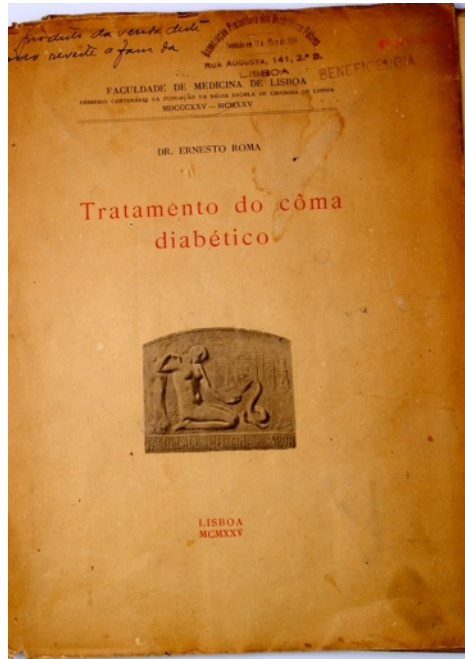
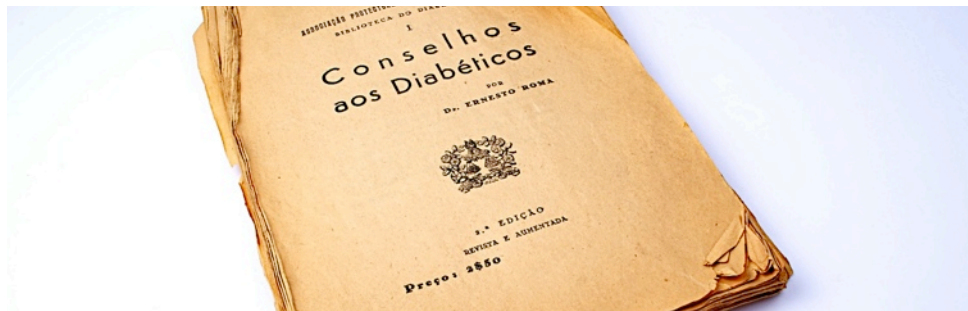
A IMPORTÂNCIA DO UTILIZADOR NA MONITORIZAÇÃO DA DIABETES MELLITUS

No decorrer da história da diabetes, é notório que o papel do médico tem sido fundamental para um controlo correcto da doença. Através dos registos históricos é possível observar-se que sempre existiram médicos dedicados a garantir uma melhor qualidade a quem padecia de diabetes *mellitus*. No entanto, no decorrer do

século XX, à medida que se realizavam descobertas sobre quais as origens da diabetes, o panorama da relação entre paciente (diabético) e médico mudou.

“The control of analytical quality of self-monitoring of blood glucose (SMBG) is recommended as a routine procedure in diabetes management. This control procedure should be easily accessible to patients, convenient, not time-consuming, and provide a reliable assessment of glucose meter performance. (Solnica & Naskalski 2007, p.164)”.

Exemplo de sucesso é a escola da Associação Protectora dos Diabéticos Pobres (actualmente denomina-se Associação Protectora dos Diabéticos de Portugal). O Dr. Ernesto Roma (seu fundador) apresenta-se como uma pessoa de destaque na história da diabetologia, não apenas no panorama nacional, mas também, no panorama internacional. Tendo assistido aos ensaios clínicos em humanos, logo após a descoberta da insulina, e tendo verificado os seus resultados, depressa percebeu que esta era oportunidade de se intervir na melhoria da qualidade de vida dos pacientes.



Imagens 7 e 8. Manuais terapêuticos da diabetes mellitus, do Dr. Ernesto Roma.

Desde cedo que instigava os seus pacientes a serem eles próprios a controlar a doença. Além da excelência do seu profissionalismo, o Dr. Roma ficou célebre pelas palestras conferidas junto dos pacientes, na sala de espera da associação, sobre os diferentes métodos de controlo da diabetes *mellitus*: cuidados com a dieta, cuidados podológicos, auto-controlo, entre outros. O papel que a escola da APDP desempenhou na educação da população diabética, assim como em outros profissionais de saúde, foi imenso. Como Ernesto Roma, outros médicos ilustres do seu tempo seguiam-lhe a mesma linha de pensamento. Citando o professor Pulido Valente, “mais do que em qualquer outra doença o médico será aqui educador (...) a sua função é menos tratar o doente do que ensiná-lo a tratar-se a ele próprio” (Valente 1925, p.54)(Imagem 18).

O aparecimento dos glucómetros veio facilitar bastante a auto gestão da diabetes *mellitus*.

“ In effect, blood glucose self-monitoring, with frequency depending no patients clinical status and the applied treatment, has become a common regimen required for all people with diabetes (Solnica & Naskalski 2007, p.164)”.

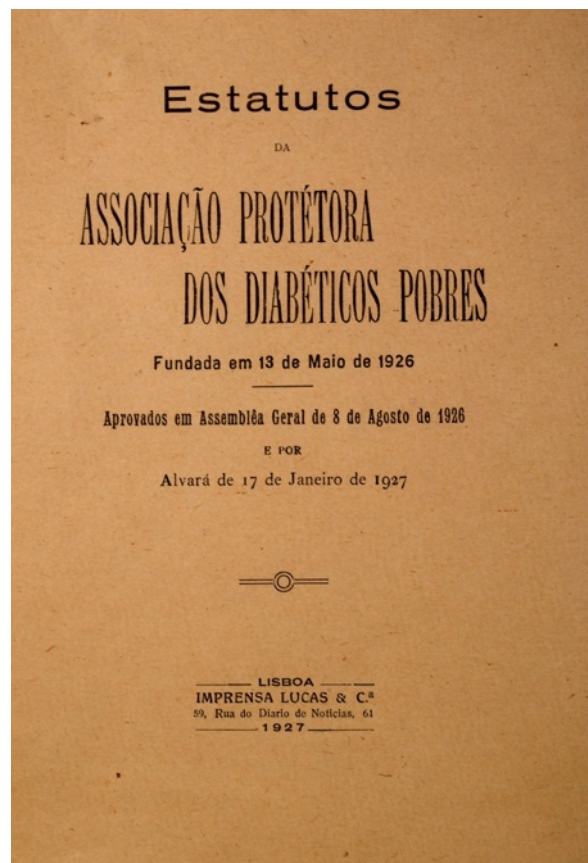


Imagem 9. Estatutos da APDP



Imagem 10. Hypo-Count (assinalado a vermelho, o local onde se insere a tira-teste).



Imagem 11. Glucochek, da Ames Company.



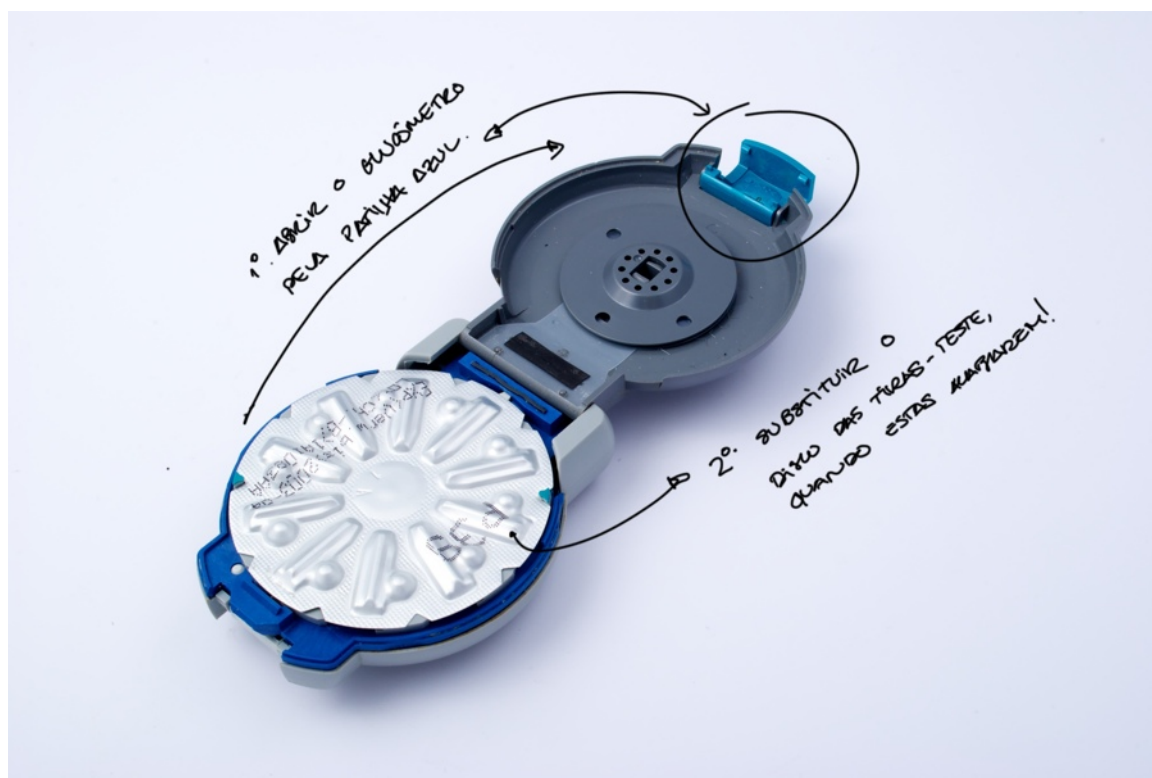
Imagem 12. OneTouch, da LifeScan®.



Imagens 13 e 14. Duas gerações do mesmo glucómetro, o Accutrend, da Boehringer Mannheim.



Imagem 15. Evolução do modelo Accutrend para o modelo Comfort, da Accu-Chek.



Imagens 16 e 17. Esprit, da Bayer. Consiste no primeiro glucómetro que tenta compactar de duas componentes.

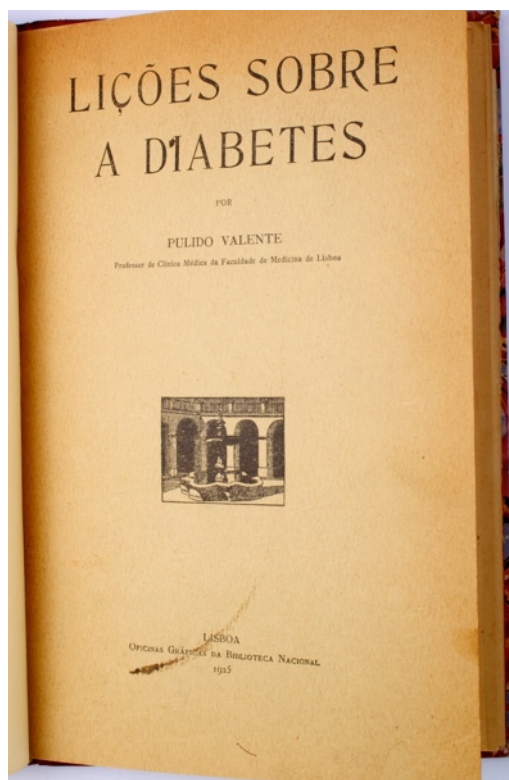


Imagem 18. Manual “Lições sobre a Diabetes”, do professor Pulido Valente.

A importância do design no desenvolvimento de equipamento médico

Neste capítulo, tentar-se-á reflectir sobre a importância do Design e qual o contributo que este pode dar na área médica. A atenção recai sobre o modo como o processo de design é adoptado pelas empresas, qual a influência que ele tem nos seus produtos e qual o *modus operandi* que os designers actuais devem ter por forma a garantir uma maior satisfação aos seus utilizadores.

Seguindo Marty Neumeier (2006), a confiança tornou-se a base da relação consumidor-produto. Interessa desenvolver produtos com os quais as pessoas se relacionem (p.8). Richard Buchanan (2000) afirma que existe um compromisso de confiança com quem concebe ou desenha um produto (p.3). Está ultrapassado o recurso à comparação de funcionalidades e benefícios como método para julgar os produtos (Neumeier 2006, p.8). Começa-se a notar uma abordagem mais simbólica, mais intimista, para com os produtos. Mas esta mudança de abordagem do consumidor para com os produtos deve-se também à mudança que os designers fizeram no seu processo de pesquisa. Cresce a tendência de serem eles próprios a envolverem-se na vida dos seus utilizadores, “a observar o que eles fazem (e o que não fazem) e escutar o que eles dizem (e o que não dizem)” (Brown & Katz 2009, p.43), em vez de obterem essa informação através de dados estatísticos.

De alguma forma, as equipas de design aprenderam que, ao colocar-se as pessoas em primeiro lugar, obtinham consumidores mais satisfeitos.

Na indústria dos equipamentos para a diabetes *mellitus*, esta perspectiva tem sido notória à medida que os equipamentos de monitorização têm evoluído. No entanto, os glucómetros têm uma característica diferente de outros produtos. O design está intimamente ligado à tecnologia de análise da glucose.

Assim, a primeira geração de glucómetros caracterizou-se pelo uso da medição fotométrica (Swanepoel 2005). Os níveis de glucose são medidos através da refração de um feixe da luz na tira-teste. Ao aplicar-se sangue na tira dá-se uma reacção química, idêntica à das tiras *Dextrostix*, provocando uma mudança de cor na sua superfície. Assim, quanto mais intensa for a tonalidade dessa cor, maior é o nível de concentração de glucose no sangue, diminuindo a quantidade de luz reflectida novamente para o glucómetro. Quanto mais luz for reflectida, maiores serão os níveis de açúcar.

Respectivamente à segunda geração de medidores, caracteriza-se pelo uso de uma célula electroquímica. O glucómetro mede a intensidade da corrente eléctrica gerada pela oxidação da glucose no sangue. Quanto mais oxidação existir, mais electrões são gerados, significando uma maior concentração de glucose no sangue.

O facto de todos o glucómetros serem provenientes da engenharia biomédica garantiu o sucesso no arranque deste tipo de aparelhos. Somente após a tecnologia de análise estar suficientemente desenvolvida (primeiro com a tecnologia fotométrica e, posteriormente, com a tecnologia electroquímica) é que os laboratórios farmacêuticos se aperceberam que era necessário apostar no processo de design, por forma a garantir uma satisfação dos diabéticos.

Durante a década de 90 notou-se uma estagnação relativamente ao design dos glucómetros. As empresas farmacêuticas focaram-se na evolução tecnológica dos medidores (adicionando funcionalidades que melhorassem o controlo da diabetes *mellitus*), “esquecendo-se” de melhorar o conforto e segurança do seu utilizador. Esta condição deveu-se, grande parte, ao avanço das tecnologias de análise da glucose no sangue. Consistiu no período de passagem da análise fotométrica (primeira geração) para a análise electroquímica (segunda geração).

A partir do início do século XXI, começa-se a denotar uma maior preocupação com o utilizador, relativamente ao design dos glucómetros. Dá-se o surgimento de glucómetros que respondem às necessidades reais dos seus utilizadores. “*Design is not a trivial aspect of the development [...]; it is the central discipline for humanizing all technologies, turning them to human purpose and enjoyment* (Buchanan 2000, p.2).”

Começa-se a denotar que variadas empresas reconhecidas (Artemide, Nintendo, Apple, Alessi, entre outras) começam a adoptar a mais recente estratégia de inovação, denominada de *Design-Driven Innovation Strategy*; esta estratégia traduz-se como o processo de I&D que diz respeito à emoção (Verganti 2009, p.VIII). Consiste em conferir ao produto emoção e “significado”, com intuito proporcionar aos utilizadores uma experiência que até então não existia. “*Design as making sense of things* (idem ibidem, p.22)”. Isto significa que toda a estratégia por detrás da ideia de design alterou-se. Onde anteriormente existia a noção de que o design se centrava no utilizador (*user-centered design*), desenvolvendo produtos funcionais e *user-friendly*, actualmente foi substituída pela noção de que o design deve proporcionar uma experiência emocional aos utilizadores. Robert Verganti (2009) dá o exemplo da marca Artemide e o seu candeeiro Metamorfosi (p.24). Com este produto, a marca desfaz o conceito de candeeiro que habitualmente se vê nas lojas e no qual os utilizadores estão acostumados. A ideia de desenvolver um produto belo, ao mesmo tempo que funcional, é perdida e, em vez disso, a Artemide concentra-se na luz (razão pela qual o candeeiro é desenvolvido). Concebe um produto que não serve para ser visto, mas sim para ser *sentido*. Possibilitando o utilizador de mudar a cor da luz ambiente conforme o seu estado de espírito permite que este tenha uma ligação para com o objecto. “*This example clarifies that design is not solely about form and styling; after all, this lamp is not even intended to be seen. [...] Instead, it is about a particular type of innovation: the innovation of meanings* (idem ibidem, p.27)”. Cresce a tendência de procurar saber e descobrir quais as razões que levam o consumidor a envolver-se intimamente com um produto.

Verganti (2009) também afirma que, recorrendo a esta estratégia é possível, para as empresas, tomarem um avanço sobre a competição se conseguirem gerir, primeiro que os seus concorrentes, “os sentimentos” envolvidos em torno de um produto ou serviço (p.XIII). A emoção é o que dita o rumo do design actualmente. E, por conseguinte, o design torna-se essencial para inovação.

In any industry, design is therefore crucial to competition, because innovation of meanings is critical to competition. Companies that do not innovate product meanings

throughout design lose a core opportunity and leave it in the hands of their competitors (idem ibidem, p.21).

“*People do not buy products but meanings* (ibidem, p.4)”. As pessoas tendem a criar um laço emocional com os produtos. Por conseguinte, afirma Robert Verganti, as empresas [farmacêuticas] necessitam de compreender os significados que os utilizadores dão aos produtos, deixando de se focarem somente nas funcionalidades, funções e performance dos mesmos (idem ibidem, p.4). Cabe aos designers encontrar uma solução inovadora de “tocar” os utilizadores num modo mais emocional.

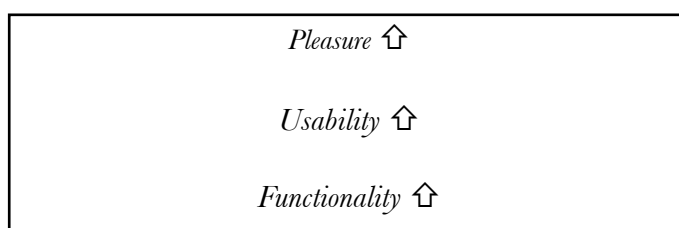
Os produtores de equipamentos de monitorização da diabetes *mellitus* só agora se estão a aperceber do poder desta estratégia de inovação.

“If you wanna innovate, you gotta Design (Neumeier 2009, p.6).”

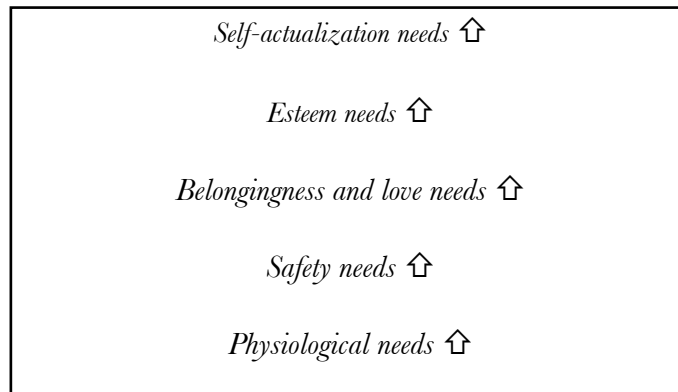
Relação Utilizador-Produto

Para um melhor entendimento da relação utilizador-produto é necessário recorrer às ciências humanas. Assim, partimos do trabalho de Patrick Jordan (2000) sobre a transposição da teoria da “hierarquização das necessidades humanas”, de Abraham Maslow, para o Design (p.5). A teoria de Maslow, resumidamente, diz que o ser humano é um “animal de querer” e que raramente atinge um nível completo de satisfação; ou seja, se uma pessoa conseguir atingir esse nível, geralmente é por pouco tempo, pois assim que esse desejo seja cumprido brevemente um novo surgirá e tomará o seu lugar (idem ibidem, p.5). Maslow constrói uma pirâmide onde atribui diferentes níveis de necessidades ao ser humano, começando pelas básicas — necessidades fisiológicas e de segurança — seguindo-se para necessidades mais complexas como as de relacionamento e de auto-realização. Pegando na ideia da hierarquia das necessidades e aplicando-a aos factores humanos: “(...) pretende-se mostrar o modo como os factores humanos poderão contribuir para o design de produto — tanto explicita como implicitamente (...) (idem ibidem, p.5)”.

Por conseguinte, Jordan chega a uma segunda pirâmide a qual denomina de “hierarquia das necessidade de consumo” onde divide as necessidades de consumo do ser humano em 3 níveis: funcionalidade, usabilidade e prazer.



Quadro 1. Hierarquia das necessidades de Maslow.



Quadro 2. Hierarquia das necessidades de consumo.

NÍVEL 1 - FUNCIONALIDADE

“Claramente, um produto é inútil se não contém a funcionalidade apropriada: um produto não pode ser usável se não contiver as funções necessárias à realização das tarefas as quais é suposto ele fazer. Se um produto não tiver a funcionalidade certa causará insatisfação. Conseguindo preencher os desejos das pessoas a este nível, aqueles que estão envolvidos na criação do produto — incluindo, especialmente, o especialista em factores-humanos — devem ter um entendimento sobre para que é que o produto irá ser usado e o contexto ou ambiente em que este será utilizado (Jordan 2000, p.5)”¹⁸.

NÍVEL 2 - USABILIDADE

O nível da usabilidade encontra-se ligado à funcionalidade; quando o utilizador entende um produto com funcional, automaticamente se espera que seja fácil de usar (ibidem, p.6). Parafraseando Jordan, ao se garantir que um produto tem usabilidade, está subentendido que é funcional, enquanto o contrário não é garantido (ibidem, p.6). As ciências humanas, nomeadamente os factores-humanos contribuem para a criação de produtos usáveis, tendo de estabelecer um número de princípios aos quais o design tem de aderir de modo a que estes sejam fáceis de utilizar.

¹⁸ Tradução livre: “Clearly, a product will be useless if it does not contain appropriate functionality: a product cannot be usable if it does not contain functions necessary to perform the tasks for which it is intended. If a product does not have the right functionality this will cause dissatisfaction”.

NÍVEL 3 - PRAZER

“Ficando acostumadas a produtos usáveis, parece inevitável que as pessoas irão brevemente querer algo mais: produtos que ofereçam algo extra; produtos que não sejam apenas ferramentas, mas que sejam 'objectos vivos' com que as pessoas se possam relacionar; produtos que tragam não apenas benefícios funcionais, mas também benefícios emocionais. Este é o novo desafio para os factores-humanos (ibidem, p.6)”¹⁹.

Os produtos devem transmitir emoções. Mais do que meras ferramentas de uso diário, os produtos necessitam, agora, de possuir características com que as pessoas se identifiquem, garantindo que o nível do prazer seja preenchido. Lionel Tiger, em “*The Pursuit of Pleasure*” (1992), contribui com um estudo aprofundado sobre esta temática. A obra deste autor despertou interesse aos designers quando viram que o seu trabalho poderia ser aplicado ao design e à maneira como as pessoas se relacionam com os produtos. Tiger desenvolve uma estrutura onde modela quatro tipos distintos de prazer: físico, social, psicológico e ideológico. Estes quatro conceitos são exemplificados por Patrick Jordan, em “*Designing Pleasurable Products*” (2000). Esta estrutura é utilizada como forma de avaliar o prazer os produtos proporcionam.

“[...] *there is no suggestion that all products should provide all four types of pleasure (Jordan 2000, p.15).*”

19 Tradução livre: “*Having become used to usable products, it seems inevitable that people will soon want something more: products that offer something extra; products that are not merely tools but 'living objects' that people can relate to; products that bring not only functional benefits but also emotional ones. This is the new challenge for human factors.*”

Prazer-Físico

“Este tipo de prazer tem a ver com o corpo e com os prazeres que derivam dos órgãos sensoriais (Jordan 2000, p.13)”²⁰. No que concerne aos produtos, este nível de prazer encontra-se, maioritariamente, relacionado com os sentidos tátil e olfativo.

“Touching is being in physical contact and, as such, is the basis for the feeling of being in contact. Within this contact, touch is a strong basis for the development of feelings of affection and intimacy (Fields, 2003; Montagu, 1971) [...] (Schifferstein & Hekkert 2007, p.44).”

O prazer do toque dá-se aquando da interacção com o produto. Citando, novamente, Schifferstein & Hekkert (2006) “[...] as pessoas realmente *precisam* de tocar para conhecer e compreender o mundo (p.44)”. O sentido tátil fornece uma maior percepção dos produtos que os restantes sentidos não conseguem dar e, consequentemente, fornece um maior nível de prazer.

O sentido olfativo prende-se, evidentemente, com o cheiro de um determinado produto. A título de exemplo, Jordan (2000) faz referência ao prazer que sentimos quando notamos o cheiro a “novo” nos carros, assim que os compramos; esse aroma faz com que se queira usufruir desse produto e que se tenha prazer ao fazê-lo (p.13). Os vendedores de carros já aprenderam que as pessoas apreciam o cheiro a “novo”, deste modo, asseguram aos seus consumidores, que ao comprarem o seu produto, uma experiência odorífica nova num contexto emocional positivo (Schifferstein & Hekkert 2007, p.106).

Prazer-Social

“O prazer-social deriva do relacionamento que temos com os outros (Jordan 2000, p.13)”. No contexto dos produtos, estes podem ajudar proporcionar uma interacção com outras pessoas. A importância destes produtos reside, maioritari-

²⁰ Tradução livre de: “*This is to do with the body and with pleasures derived from the sensory organs.*”

amente, na maneira como estes servem para comunicar com os outros, mais do que o que objecto representa para a pessoa que o adquire.

Citando Patrick Jordan, no prazer-social “a relação que a pessoa tem com os produtos faz parte da sua identidade social (2000, p.13)”.

Prazer-Psicológico

Consiste no prazer que se sente quando um produto nos facilita uma determinada tarefa que, de outra forma, seria mais difícil de realizar. O sentimento de realização traduz-se numa experiência emocional satisfatória.

Prazer-Ideológico

O prazer-ideológico identifica-se pelo valor que as pessoas dão aos produtos. Neste contexto, poder-se-á dizer que o prazer-ideológico está relacionado com o carácter de um produto e com os valores que esse produto personifica (ibidem, p.14).

“Desenhar um produto que traga um benefício às pessoas que o usem não depende de saber em que categoria do prazer é que esse benefício se encontra. O que é preferível é que o benefício seja identificado primeiramente. A abordagem estruturada, facilitada através da utilização dos quatro prazeres, pode ajudar a assegurar que possíveis benefícios não são negligenciados (ibidem, p.15).”²¹

²¹ Tradução livre de: “*Designing a product so that it delivers a particular benefit to the people experiencing it does not depend on knowing which category of pleasure that benefit falls under. Rather, what is important is that the benefit is identified in the first place. The structured approach facilitated through use of the framework can help to ensure that possible benefits are not overlooked.*”

Casos de estudo: um olhar aproximado aos sistemas de monitorização, partindo da grelha analítica de William Lidwell, Kristina Holder, e Jill Butler

O desenvolvimento de equipamentos de controlo da diabetes *mellitus* tem sido incessante desde a descoberta da insulina, mas nunca como o desenvolvimento dos glucómetros.

A primeira geração de medidores de glucose iniciou uma revolução no método de monitorização da diabetes *mellitus* e na melhoria da qualidade de vida dos seus utilizadores. Assim, os primeiros equipamentos marcaram a diferença pela descoberta de uma tecnologia capaz de analisar a quantidade de açúcar existente no sangue (tecnologia fotométrica). Constituíram uma peça-chave no desenvolvimento de novos produtos para os diabéticos. Contudo, no decorrer da década de noventa, começa-se observar um novo rumo, com um objectivo diferente do inicial (o de ajudar todos os diabéticos a controlar os seus valores de glicemia). As empresas farmacêuticas, responsáveis pelo desenvolvimento de glucómetros, aperceberam-se que, facilmente, poderiam lucrar com a venda destes produtos e depressa lançaram no mercado uma profusão de sistemas de monitorização. Com a excessiva produção, os laboratórios distanciaram-se daquilo que deveria ter sido o seu objectivo principal neste tipo de equipamentos: assegurar que todos os diabéticos tivessem a possibilidade de controlar a sua diabetes *mellitus*, em qualquer momento e em qualquer lugar, sem perder o direito ao seu espaço de reserva e privacidade. Por isso, o êxito (ou o fracasso) destes produtos não reside no preço, mas depende unicamente da sua eficácia, tanto ao nível da função de uso como ao da função simbólica.

Propõe-se com esta investigação realizar uma análise/avaliação de quatro glucómetros (casos de estudo) existentes no mercado actual, que mostram que é possível desenvolver produtos adequados aos diferentes públicos-alvo. Cada avaliação terminará com uma análise *SWOT*, salientando os pontos fortes (*strengths*) e fracos (*weaknesses*), assim como a identificação das oportunidades (*opportunities*) e ameaças (*threats*) de cada um. Serão registados os resultados desta análise/avaliação para que, posteriormente, sejam validados junto dos profissionais de saúde (painel de especialistas) e dos utentes (grupo de amostra) da Associação Protectora dos Diabéticos de Portugal.

A avaliação de cada um dos casos de estudo consistirá na verificação de um conjunto de parâmetros importantes no desenvolvimento deste tipo de produtos. Parâmetros esses que se definiram através de duas bases: a primeira consiste nos princípios essenciais a todo o projecto de design, enunciados por William Lidwell, Kristina Holder e Jill Butler, no livro “*Universal Principles of Design: 100 ways to enhance usability, influence perception, increase appeal, make better design decisions, and teach through design*” (2003); a segunda consiste numa série de características que se concordou serem cruciais ao desenvolvimento e uso nos glucómetros, actualmente.

Características Gerais - Alguns dos Princípios Universais do Design²²:

- *Accessibility*
- *Aesthetic-usability Effect*
- *Affordance*
- *Symmetry*
- *Color*
- *Consistency*
- *Limits*
- *Development Cycle*
- *Flexibility Usability Tradeoff*
- *Errors*
- *Iconic Representation*
- *Legibility*
- *Performance*

²² Foram escolhidos apenas os princípios que se acharam aplicar-se ao design de glucómetros.

No que diz respeito aos Universal Principles of Design , a obra expõe 100 princípios que devem ser tidos em conta no desenvolvimento de qualquer projecto de design. Visto muitos não se aplicarem aos produtos de consumo e, neste caso específico, aos glucómetros, reduziu-se essa lista para os treze acima enumerados. Estes estão explicados seguidamente de modo a perceber-se qual a sua importância na análise dos medidores de glicose em questão.

ACCESSIBILITY

O princípio da acessibilidade, também designado de Design Universal, dita que todos os produtos devem ser usáveis por todos os indivíduos, sem a necessidade de alterar ou adaptar o design original. Em termos históricos, o termo “acessibilidade” integrou-se no processo de design com a finalidade de facilitar a vida a pessoas incapacitadas (Lidwell *et al.* 2003, p.14). Mediante o crescimento de uma população incapacitada, têm-se observado uma profusão do design acessível/universal. Por consequência, os designers aperceberam-se que deveriam expandir essa linguagem do design a todos os públicos, usufruindo das qualidades que advêm de um design universal. Este deve respeitar sete princípios: uso equitativo; flexibilidade no uso; simples e indutivo; informação perceptível; tolerância ao erro; baixo esforço físico; e, por último, dimensão e espaço para aproximação e uso.

O uso equitativo consiste na capacidade que um produto ou serviço tem de poder ser utilizado por todos, evitando a estigmatização dos seus utilizadores e garantido que todos eles são providos, igualmente, de privacidade e segurança. O design deverá ser apelativo para todos os utilizadores (Connel *et al.* 1997).

A flexibilidade no uso consiste num conceito que providencie diversos métodos de uso, assim como a propriedade de uso ambidestro, facilitando a exactidão e precisão do seu utilizador (ibidem) .

Um design simples e intuitivo significa que não há dificuldade em compreendê-lo, independentemente do grau de inteligência, literacia, experiência ou conhecimento do utilizador (Lidwell *et al.* 2003, p.14).

O quarto princípio do design universal, intitulado “informação perceptível”, refere que a informação dada ao utilizador deverá ser eficiente, contrastante do ambiente em redor, legível e compatível com os diversos tipos de incapacidades (Connel *et al.* 1997).

A tolerância de erros consiste numa característica relevante no desenvolvimento de produtos ou serviços; com via minimizar a ocorrência de erros ou consequências adversas derivadas de acidentes ou acções involuntárias (Lidwell *et al.* 2003, p.14), permite-se que o utilizador faça uso do produto ou serviço do modo mais correcto.

O sexto princípio indica que todo o design deve minimizar a fadiga através de uma utilização eficiente, ainda que confortável, permitindo que o utilizador permaneça na posição mais neutra possível (Connel *et al.* 1997).

Por último, o princípio da “dimensão e espaço para aproximação e uso”, entende que todo o produto ou serviço seja designado de maneira a ter espaço suficiente para a sua correcta utilização (*ibidem*).

O design universal torna-se assim num processo essencial no desenvolvimento de equipamento médico, em particular, de glucómetros. Com a variedade de públicos-alvo existentes na população diabética, torna-se “obrigatório” desenvolver medidores que se adequem a todos esses públicos. Em vez de se desenvolver um produto diferente para cada um dos *targets*. Com excepção do público infantil, pois o desenvolvimento deste tipo de produtos para crianças necessita de características diferentes dos restantes.

AESTHETIC-USABILITY EFFECT

Este princípio pretende esclarecer o facto de os utilizadores perceberem que um produto com um “carácter” mais apelativo é mais fácil de usar. Os autores de “*Universal Principles of Design*” identificam este princípio pelo termo “*aesthetic-usability effect*” por mera conveniência linguística, transmitindo, de imediato, a ideia por

de trás do princípio: um produto é fácil de usar, quanto “mais bem-parecido”²³ for (Lidwell *et al.* 2010, p.18). Esta característica pode, por vezes, tornar-se ambígua; porque um produto pode ser entendido como fácil de usar apenas devido ao seu carácter de linhas limpas, não interessando se realmente é ou não fácil de usar.

Este preceito pode ser bastante útil no desenvolvimento de glucómetros. As empresas farmacêuticas devem desenvolver medidores inovadores, simples e intuitivos, porque isso faz com que seja melhor aceite pelo público. Os glucómetros deverão satisfazer a população diabética, assim como os profissionais de saúde, pelo facto de, na maioria dos casos, ser o médico ou enfermeiro a fazer a escolha do glucómetro adequado a cada utente (quanto mais fácil a utilização do medidor, menor será a dificuldade que o médico ou enfermeiro terão de explicar o seu funcionamento). A vantagem deste tipo de abordagem responde uma preocupação relevante: minimizar o constrangimento social que muitos diabéticos sentem quando confrontados com a situação de se monitorizarem publicamente. Porque é frequente existir um estigma proveniente desse constrangimento. *“Another social need pleasure may be the desire to avoid stigmatization — a form of social labeling that carries negative connotations. [...] products can also contribute to creating positive social consequences — for both individuals as for society as whole (Jordan 2000, p.34)”*.

AFFORDANCE

Affordance, também denominada de “*perceived affordance*”²⁴ consiste em fazer com que, ao olhar para um produto, o utilizador perceba que a acção é ou não possível de ser realizada; “[...] *in design, we care much more about what the user perceives than what is actually true (Norman 2010)”*.

Uma boa *affordance* é conseguida quando um produto ou ambiente corresponde à função para a qual foi desenvolvido, fazendo com que o produto seja mais

²³ À semelhança de Lidwell *et al.*, optou-se por um termo informal com o objectivo de esclarecer que o utilizador aprecia, primeiramente, um produto pelo seu “aspecto visual” e só, posteriormente, pela suas funcionalidades.

²⁴ Designação dada por Donald Norman, www.jnd.org.

eficiente e que a acção a realizar seja mais facilmente executada (Lidwell *et al.* 2003, p.20).

No glucómetro é essencial que as operações a realizar estejam devidamente evidenciadas, de modo a serem perceptíveis ao utilizador. Por exemplo, os botões de acesso à memória dos registos não devem criar confusão na sua utilização. O botão que serve de acesso aos registos mais antigos deverá indicar uma seta para a esquerda e o botão de acesso aos registos mais recentes deve apresentar uma seta para a direita, porque a maioria da população entende que os valores que “estão mais à direita” são os mais recentes e “os que estão mais à esquerda” são os mais antigos.

“Whenever possible, you should design objects and environments to afford their intended function, and negatively afford improper use (Lidwell et al. 2003, p.20)”.

SYMMETRY

O princípio da simetria evoca o conceito de concordância entre todos os elementos de uma forma (Weyl 1982, p.3). É necessário compreender que o conceito de simetria sempre esteve associado à beleza, primeiramente na natureza (através das proporções do corpo humano e estruturas das plantas) e, posteriormente, transferido para a Arte (arquitectura e pintura) e para o Design. Por forma a entender este princípio por completo é necessário ter conhecimento dos três tipos de simetria existentes: reflexão, rotação e translação.²⁵

A simetria de reflexão relata que um elemento é simétrico a outro de acordo com um eixo central ou uma “linha de espelho”, podendo ocorrer em qualquer direcção desde que a orientação dos elementos esteja correcta relativamente a esta linha (Lidwell *et al.* 2003, p.190).

A simetria de rotação compreende que um elemento é simétrico a outro de acordo com um ponto de rotação comum; e tal como a simetria de reflexão, esta pode acontecer em qualquer ângulo desde que partilhem o mesmo ponto (ibidem, p.190).

²⁵ Para uma melhor compreensão do conceito de simetria ver o trabalho de Jay Hambbridge, em *Elements of Dynamic Symmetry* (1967).

A simetria de translação relaciona-se com a deslocação dos elementos, desde que mantenham sempre a mesma orientação e dimensão (ibidem, p.190).

COLOR

“*The color is used in design to attract attention, group elements, indicate meaning, and enhance aesthetics* (Lidwell *et al.* 2003, p.38)”. No entanto, Lidwell *et. al* (2003) descrevem que a forma e função de um produto pode ser posta em causa se a cor for aplicada incorrectamente (2003, p.38). Para que tal não aconteça existem 4 normas que ajudam a evitar erros comuns: número de cores (limitar a paleta de cores), combinações (combinações feitas dentro do círculo cromático têm maior probabilidade de serem aceites), saturação (cores quentes e cores frias) e simbolismo (significado que cada cor têm).

No desenvolvimento de glucómetros, a cor tem sido utilizada sobretudo quando se pretende chamar a atenção, principalmente nos glucómetros dirigidos para os públicos mais jovens, como: crianças e adolescentes. É um elemento importante no processo de design deste tipo de aparelhos, pois pode-se, através da cor, ajudar a aliviar o estigma que existe relativamente ao acto de se monitorizar constantemente.

CONSISTENCY

O princípio da consistência caracteriza-se por existir uma coerência nos sistemas — sejam estes aspectos gráficos, funcionais, estruturais, internos ou externos — e, assim, facilmente serão reconhecidos em qualquer sítio ou situação (Lidwell *et al.* 2003, p.46). Significa que os utilizadores tendem a reconhecer e a apreciar mais depressa um produto, se este tiver algum modelo que o tenha precedido.

Nos glucómetros esta é uma regra que tem sido posta de lado pelas empresas farmacêuticas, pois existem diversos glucómetros que quebram a coerência de outros modelos da mesma gama. Para que o utilizador não se sinta confuso ao utilizar a versão mais recente do medidor, é necessário que este apresente alguma coerência com os modelos anteriores. Ou seja, torna-se mais fácil para o utiliza-

dor aprender as novas funcionalidades de um sistema quando este consiste numa actualização de um modelo anterior, do que se constar de um modelo novo.

CONSTRAINT

O método que, através do qual, se certifica o limite de acções que um sistema permite realizar (Lidwell *et al.* 2003, p.50).

“O uso de limites no design tem como função simplificar a usabilidade e minimizar os erros. Usando limites físicos reduz-se a sensibilidade nos controlos, minimiza-se *inputs* não intencionais e previne-se acções prejudiciais (Lidwell *et al.* 2003, p.50)”²⁶

Os medidores de glucose tendem por vezes a criar confusão no uso dos seus sistemas, existindo muita informação partilhada por um número reduzido de controlos e, como consequência, o utilizador acaba por realizar acções indesejadas ou que desconhecia a sua existência.

FLEXIBILITY-USABILITY TRADEOFF

O *flexibility-usability tradeoff* refere o facto de: quantas mais opções um produto dispor (mais flexível), menos usável será (menor usabilidade). Poder-se-á enunciar que a flexibilidade é inversamente proporcional à usabilidade. A título de exemplo, percebemos os comandos de televisão com mais botões como menos úteis que aqueles que dispõem de apenas controlos para mudar os canais e aumentar e diminuir o volume. A complexidade de sistemas atrasa a percepção da sua usabilidade.

ERRORS

²⁶ Tradução livre de: “*Use constrain in design to simplify usability and minimize errors. Use physical constraints to reduce the sensitivity of controls, minimize unintentional inputs, and prevent or slow dangerous actions.*”

A tolerância de erros consiste no princípio de desenvolver soluções que impeçam as pessoas de cometer erros ou de minimizar consequências negativas quando estes acontecem.

No caso dos glucómetros este princípio deve ser aplicado para que, quando o utilizador cometa um erro accidental, o aparelho seja capaz de avisar o porquê do erro e indicar qual a solução mais eficaz para o solucionar (e.g. quantidade reduzida de sangue, ou tira-teste colocada erradamente ou, até mesmo, temperatura demasiado alta ou baixa para o correcto funcionamento do equipamento).

ICONIC REPRESENTATION

A representação icónica caracteriza-se pelo uso de pictogramas com o objectivo de facilitar o reconhecimento de acções, objectos ou conceitos (Lidwell *et al.* 2003, p.110). Os ícones estão inseridos em quatro categorias: similar, exemplar, simbólica e arbitrária.

A representação similar consiste no uso de imagens semelhantes à acção, objecto ou conceito que se quer tratar.

Os ícones exemplares consistem em pictogramas que usam representações do real, que facilmente associamos a uma acção, objecto ou conceito.

Os ícones simbólicos usam imagens que representam a acção com um maior nível de abstracção.

A representação através de ícones arbitrários distingue-se pelo uso de imagens que pouco ou nada têm a ver com a acção, objecto ou conceito que se pretende representar. Quando se usa este tipo de representação, a relação entre imagem e significado tem de ser aprendida.

A utilização de ícones nos medidores de glicose reserva-se praticamente ao *display*. É importante que os ícones sejam claros, tentando sempre usar uma representação icónica similar ou exemplar, pois são as categorias que menos custam a assimilar (e.g. o desenho de uma gota de sangue para indicar que é necessário colocar sangue, a representação esquemática da fita para indicar a colocação da fita, o uso da letra “M” para indicar o acesso à memória). Fora do *display* também é importante o uso de ícones claros ao utente, como o do botão ligar/desligar.

LEGIBILITY

O princípio de legibilidade entende-se pela clareza visual do texto (Lidwell *et al.* 2003, p.124).

Visto os glucómetros serem na sua maioria objectos de tamanho reduzido (cabem na palma da mão), dispondo de écrans pequenos, é necessário que a informação neles disposta esteja bem visível. O utilizador tem de ser capaz de reconhecer todos os dados referentes à monitorização da diabetes *mellitus* (valores de glicemia, datas, códigos das tiras de teste, etc.).

PERFORMANCE LOAD

O princípio da performance dita que “quanto maior o esforço despendido para a realização de uma tarefa, menor a probabilidade com que a tarefa seja concluída com sucesso (Lidwell *et al.* 2003, p.148).” Quanto menor for a carga (cognitiva ou cinemática) melhor será a usabilidade do produto.

A indústria dos glucómetros depressa percebeu este princípio e, em meados da década de noventa, os medidores começaram a apresentar funcionalidades que “aliviavam” os diabéticos de tarefas que eram obrigatórias, como: memorizar os registos efectuados. Mais recentemente, alguns medidores começaram a realizar médias dos valores obtidos nos últimos 1, 3 e 6 meses, de modo a conseguir-se um valor aproximado da hemoglobina glicosilada, garantindo assim uma monitorização mais responsável por parte dos seus utilizadores.

Características Gerais dos Glucómetros:

- Análise rigorosa da glicose
- Codificação automática
- Consulta dos registos (Memória)
- Tempo de resposta

- Modo acústico (Invisuais)
- Volume de sangue
- Média dos valores semanais/mensais/anuais
- Indicação do momento da análise (antes / depois da refeição)
- Função de alarme
- Fiabilidade (identificação de tiras-teste defeituosas)
- Transferência de dados com o computador

ANÁLISE RIGOROSA DA GLUCOSE (FIABILIDADE)

Parece óbvia a escolha deste parâmetro, mas acontece que o utilizador deve prestar atenção à calibração do glucómetro. Isto porque, a calibração é feita através da codificação das tiras-teste (ver parâmetro “codificação automática”) que, se for mal feita, pode resultar numa discrepância nos valores dos níveis de açúcar no sangue.

CALIBRAÇÃO AUTOMÁTICA

A codificação automática consiste na calibração do glucómetro relativamente às tiras-teste. Todas as tiras-teste contêm um código e cabe ao utilizador calibrar o medidor de acordo com esse código, de modo a que os valores sejam precisos. Essa calibração pode ser feita manualmente ou automaticamente. Este parâmetro destina-se a verificar quais os glucómetros que fazem essa calibração automaticamente, garantindo que o medidor iguala o código da tira-teste.

CONSULTA DOS REGISTOS (MEMÓRIA)

Introduzida há alguns anos, esta função consiste no registo dos níveis de açúcar efectuados. A consulta dos registos é um parâmetro bastante relevante na ajuda a uma monitorização correcta da diabetes *mellitus*, porque ajuda os diabéticos a manter um registo dos seus níveis, sem a necessidade de o fazer diariamente. Actualmente, o valor de 500 registos é considerado aceitável.

TEMPO DE RESPOSTA

Tendo em conta que o tempo de resposta tem vindo a diminuir ao longo dos anos, tornou-se num aspecto importante na qualidade de vida do diabético. Na medida em que, quanto menor for o tempo despendido na acção de monitorização, menor é o transtorno causado, melhorando o conforto do diabético. Actualmente, considera-se aceitável um tempo de 5 segundos de espera pelos resultados.

VOLUME DE SANGUE

Este parâmetro revela-se, também ele, significativo. À semelhança do ‘tempo de resposta’, o volume de sangue necessário ao glucómetro para analisar os níveis de glucose tem vindo a diminuir. Uma característica relevante, porque quando os medidores surgiram as tiras-teste requeriam uma elevada quantidade de sangue de modo a ser possível a análise. O que para alguns diabéticos era custoso, pois significava que tinha de espremer os dedos com intensidade. Contudo, as tiras-teste sofreram uma notória evolução, e hoje, já requerem uma menor quantidade, cerca de 1 μL (microlitro).

MODO ACÚSTICO (INVISUAIS)

Este parâmetro consiste em verificar se os glucómetros escolhidos para análise têm alguma função acústica, que permite o público invisual de usufruir dos mesmo medidores que os restantes diabéticos.

MÉDIA DOS VALORES SEMANAIS/MENSAIS/ANUAIS

Como a sua designação o indica, pretende-se averiguar se os medidores de glucose têm esta funcionalidade que ajuda, bastante, o diabético a regular os seus valores.

INDICAÇÃO DO MOMENTO DA ANÁLISE (ANTES / DEPOIS DA REFEIÇÃO)

Este parâmetro tem por objectivo confirmar se é possível, após cada análise do sangue, colocar no glucómetro a indicação se essa análise foi feita antes ou depois da refeição. Indicação que facilitará e tornará a monitorização da diabetes *mellitus* mais correcta.

FUNÇÃO DE ALARME

Verificar se o glucómetro tem a função de alarme, caso o utilizador se esqueça de proceder à análise (mais comum no público idoso).

TRANSFERÊNCIA DE DADOS COM O COMPUTADOR

Verificação da existência de uma porta de dados, para que seja possível a transferência dos registos dos níveis de glucose para o computador, de modo a facilitar a monitorização.



Os glucómetros escolhidos são: o *DIDGET* (para o público infantil), o *One Touch UltraEasy*, o *Accu-Chek Compact Plus* (ambos para o público jovem/adulto) e o *SensoLite Nova Plus* (para o público idoso), respectivamente dos laboratórios *Bayer*, *LifeScan*, *Roche* e *Elektronica Ktf*.

MODO DE UTILIZAÇÃO DE UM GLUCÓMETRO

À excepção do glucómetro da *Roche* (o *Accu-Chek Compact Plus*), todos os medidores utilizam-se do mesmo modo. Para dar início à operação de monitorização, o utilizador retira uma tira-teste do recipiente próprio (Imagem 19), introduzindo-a no orifício respectivo, fazendo com que o glucómetro se ligue automaticamente (Imagem 19). Seguidamente, faz-se uma punção num dedo da mão com a lance-

ta. Para tal, basta puxar a mola da lanceta (Imagem 19), colocar a ponta junto à extremidade do dedo e carregar no boato de ejeção da agulha (Imagem 19). De imediato, pressionar a ponta do dedo junto do local onde foi feita a picada, de modo a extrair uma gota de sangue (Imagem 19). Por fim, basta encostar o dedo à ponta da tira-teste (Imagem 19), esperar até que a tira esteja com sangue suficiente e aguardar pelo resultado da análise.



Imagem 19. Instrução de como monitorizar a diabetes mellitus.

Relativamente ao *Accu-Chek Compact Plus*, a monitorização é muito semelhante à dos restantes à excepção de que não é necessário retirar a tira-teste do recipiente, pois este encontra-se dentro do medidor. Por sua vez, é preciso que o utilizador pressione um botão que faz com que a tira-teste saia e, seguidamente, procede-se de modo semelhante aos restantes glucómetros. O funcionamento da lanceta também difere um pouco em relação às dos restantes casos de estudo. Aqui é necessário premir o topo da lanceta (Imagem 20), como se fosse uma caneta e, de seguida, repetir a operação de modo a que a punção seja feita.



Imagem 20. Instrução de funcionamento da lanceta do Accu-Chek Compact Plus.

Após de determinar quais as características a avaliar nos glucómetros, prossegue-se com a escolha dos aparelhos aos quais se fará uma análise/avaliação, para perceber se preenchem todos os requisitos enumerados anteriormente. Optou-se por quatro casos de estudo, pois constituem o número suficiente de casos que abrange os diferentes públicos-alvo que se pretendem investigar. Estes glucómetros são também os que melhor respondem às necessidades de cada um dos *targets*. Por isso, defende-se que a comparação entre eles deve ser feita por meio de característica globais que os medidores de glucose devem ter, e não pelo grupo-alvo a que se destinam.

1. Glucómetro: *DIDGET*



Imagem 21. DIDGET, da Bayer.

O *DIDGET*, da *Bayer*, apresenta-se numa “lufada de ar fresco” no mundo dos glucómetros. O facto de não existir nenhum glucómetro dirigido ao público infantil, faz com o *DIDGET* seja pioneiro na emergência deste tipo de produtos, destinado a um público tão específico.

O *DIDGET* não consiste em ‘mais um glucómetro’, é um conceito inovador de como a abordagem da diabetes *mellitus* deve ser feita às crianças. Quando se observa este medidor de glucose, a reacção inicial pode não ser estimulante, mas ao perceber-se o conceito subjacente ao desenvolvimento deste aparelho e serviço, facilmente se apercebe que nos encontramos com uma solução criativa para o problema da monitorização constante, existente na população infantil. O glucómetro da *Bayer* está inserido numa campanha de sensibilização, junto da população diabética infantil, para uma correcta monitorização.

A monitorização constante nas crianças é algo difícil de incutir, constituindo uma actividade dolorosa, à qual a criança depressa desenvolve resistência. Devido

a essa resistência, são bastantes as crianças que não se monitorizam sozinhas na sua vida quotidiana, necessitando de uma vigilância apertada por parte dos familiares, professores, etc., para a realização dessa tarefa. A ideia consiste em juntar uma actividade lúdica (jogos de vídeo) com um equipamento de monitorização (o glucómetro).

Com o devido apoio da *Nintendo*, a *Bayer* abraça este projecto e juntos desenvolvem o primeiro glucómetro totalmente destinado a crianças e que interage com uma consola de jogos, a *Nintendo Ds* e a *Nintendo Ds Lite*.

Assim, o *DIDGET* tem como principal característica a de ajudar a criança a monitorizar-se sozinha, através de um sistema de pontos. Pontos esses que, posteriormente, servirão para ajudar a criança a avançar nos diversos níveis do jogo de vídeo que é fornecido em conjunto com o glucómetro. Os pontos são adquiridos do seguinte modo: quanto maior o número de vezes que a criança medir os seus valores diariamente (até um máximo de 5 vezes por dia) maior o número de pontos ganhos; e, adicionando ao número de medições diárias, os valores obtidos devem estar dentro da margem segura/saudável (80-110 mg/dl), caso contrário o número de pontos atribuídos é menor (Imagem XX). Portanto, quanto mais vezes uma criança se monitorizar de modo a que os seus valores sejam os ideais, mais pontos ganha. É uma estratégia bem conseguida para uma situação que pode ser bastante problemática. Desta forma, o *DIDGET* faz com que a criança aprenda, de um modo lúdico, a monitorizar-se sozinha e, sempre que preciso, pode ter a ajuda dos pais/professores/etc., ou do médico/enfermeiro.

O glucómetro apresenta uma forma ergonómica para as mãos de uma criança. A sua dimensão, relativamente grande (95 x 75 mm), ajuda a que seja difícil de perder, aliado à função lúdica que este aparelho passa a ter na vida da criança, permite-se que ela passe a auto-monitorizar-se correctamente.



Imagem 22. DIDGET (escala 1:1).

O glucómetro é composto por quatro componentes: o estojo, a lanceta, a caixa das tiras-teste e o glucómetro.

O estojo do *DIDGET* apresenta dimensões despropositadas para uma utilização e transporte confortáveis: 110x195 mm. No entanto, estas medidas podem ser justificadas pelo *target* ao qual este glucómetro se destina. As suas dimensões, normalmente consideradas exageradas, dificultam a possibilidade da criança vir a perder o equipamento. O peso total (estojo com todas as componentes no seu interior) é de 154 gr, sendo deste modo o segundo conjunto mais leve dos quatro casos. Como podemos observar na imagem 23, o estojo apresenta uma forma rectangular, com um fecho-de-correr ocupando três das suas “arestas”. Dentro do estojo existem dois compartimentos na zona superior, enquanto que na zona inferior existem três presilhas e uma tira de velcro na zona inferior (Imagem 24). Os dois compartimentos parecem ser obsoletos, pois bastará apenas um para que a criança possa guardar agulhas extra para a lanceta. O mesmo acontece com as presilhas, existindo uma para a lanceta e duas para a caixa das tiras-teste, quando somente é necessário uma. A tira de velcro serve para fixar o glucómetro, considerando-se um modo inteligente de fixação do equipamento. Relativamente ao

material, não existe nenhuma informação sobre qual foi utilizado para produção do estojo, aparentando ser feito de um material sintético (e.g. Poliéster).



Imagem 23. Estojo do DIDGET fechado.



Imagem 24. Estojo do DIDGET aberto, onde se observa os dois compartimentos interiores, as três presilhas e a tira de velcro que suportam as componentes.

A lanceta (Imagem 25) consiste numa componente bastante relevante para uma monitorização correcta, ao mesmo tempo que confortável. Com a função de picar o dedo para extrair uma gota de sangue para análise, a sua forma deve ser bastante *user-friendly*, permitindo ao diabético realizar a operação com um mínimo de dor e obstrução. A lanceta do *DIDGET* apresenta uma forma desajustada relativamente ao glucómetro. Além do facto de não estar conformidade com o glucómetro (pois este é destinado a um público infantil, enquanto que a lanceta é a mesma para todos os medidores da *Bayer*), o seu design dificulta a utilização com

uma só mão, tendo por isso de serem necessárias ambas. Porém, o botão de grandes dimensões, permite uma utilização simples e precisa.



Imagem 25. A lanceta do DIDGET.

A caixa de tiras-teste (Imagem 26) apresenta-se como um obstáculo considerável no transporte do glucómetro. O facto de ser necessário um local de armazenamento das tiras-teste hermeticamente fechado, não justifica a dimensão exagerada que a actual caixa apresenta. O facto de existir um recipiente cilíndrico com 34 mm de diâmetro 53 mm de altura causa um aumento no volume total do estojo.



Imagem 26. Recipiente de armazenamento das tiras-teste.

Accessibility

Este glucómetro foi correctamente desenvolvido nos termos do design universal, porque o produto consegue abranger, de uma forma muito inteligente, dois públicos distintos: os pais/educadores/professores e o público infantil.

O *DIDGET* apresenta dois modos de funcionamento, o L1 e o L2. O primeiro refere-se ao modo básico, indicado para quando são as crianças a manuseá-lo, porque contém apenas as funções básicas a uma boa monitorização. O L2 consiste no modo mais avançado, onde se encontram disponíveis mais opções para uma monitorização mais correcta dos valores de glucose do sangue mais correcta.

Aesthetic-usability Effect

Esta característica foi bastante explorada pela Bayer no desenvolvimento deste glucómetro. O carácter deste produto poderá não ser dos mais apelativos, comparando-o com outros glucómetros. Mas quando se avalia o resto do sistema, apercebemo-nos de que isso não é verdade. Todo o grafismo deste conceito foi concentrado no *website* e no jogo de vídeo ligados ao *DIDGET*. O *website* (Imagem 27) foi desenvolvido, exclusivamente, a pensar no público infantil e na interactividade entre este e o computador. Todo o sítio é preenchido com *cartoons*, ensinando as crianças a usar o glucómetro correctamente. O recurso a este tipo de técnicas gráficas, como o recurso a desenhos animados, constituiu uma aposta pertinente e inteligente, verificando-se ser a forma ideal de conseguir que as crianças se interessassem pela correcta monitorização da sua diabetes *mellitus*. O jogo de vídeo (Imagem 28), também ele colorido, consiste num jogo bem conseguido, com uma história interessante.



Imagem 27. Página web do DIDGET (fonte: www.didget.co.uk).



Imagem 28. Imagens do jogo de vídeo (fonte: www.didget.co.uk).

Affordance

Considera-se que a *affordance* do *DIDGET* está correcta de acordo com o seu público-alvo, porque está desenhado de forma a que não haja dúvidas relativamente à sua utilização. A orientação do glucómetro é feita na vertical, embora, possa ao convir ao utilizador colocar o medidor na posição horizontal para melhor colocar o sangue na tira-teste. Verifica-se então que a localização do orifício de introdução das tiras-teste deveria estar colocado lateralmente, para que o diabético possa colocar a gota de sangue com maior facilidade.

Os controlos estão situados de modo a que a interacção seja feita confortavelmente. A zona do écran encontra-se na parte de cima do glucómetro e a base em baixo (zona que posteriormente serve para ser inserida na consola (ver Imagem 28) e também serve de acesso à porta para a transferência de dados para o computador), este glucómetro apresenta uma forma que segue a função. O número e a disposição dos botões existentes, ao lado do écran, é exemplar para a sua utilização. Com o botão de “Memória” (ligar/desligar) de um lado e os botões de navegação do outro, não existe a possibilidade de objectar a função de cada um deles (Imagem 20). No que diz respeito à base, destina-se à utilização lúdica e, portanto, não é necessária uma explicação de qual é a sua função. No topo, ao centro, encontra-se, bem visível, a ranhura para inserção das tiras-teste para análise da glucose.

Symmetry

O glucómetro é desenhado de acordo com um eixo central vertical, com todos os controlos simetricamente alinhados perante a utilização das duas mãos.

Color

A escolha da cor do *DIDGET* (glucómetro) cingiu-se a somente duas: branca (corpo) e azul (botões). Numa primeira instância pode parecer estranho, tendo em conta que todo o conceito se apresenta sob uma forte escolha cromática. Entende-se que o número reduzido de cores escolhidas para o glucómetro foi propositado, visto

que o *website* (Imagem 27) e o jogo de vídeo apresentam grafismos repletos de cor (Imagem 28).

Consistency

Um vez que o *DIDGET* consiste no primeiro glucómetro desenvolvido, exclusivamente, para o público infantil, este princípio não se aplica no medidor da *Bayer*.

Constraint

Com a possibilidade de o glucómetro funcionar com dois modos diferentes, garante-se uma limitação no modo como se manuseia o medidor. O modo L1 (anteriormente mencionado) permite que a criança não alcance funções em que não compreende a sua funcionalidade. Por conseguinte, o modo de funcionamento L2 está especificamente desenvolvido para os adultos que supervisionam as crianças diabéticas.

Flexibility-Usability Tradeoff

O glucómetro apresenta uma grande simplicidade na sua concepção. A relação flexibilidade-usabilidade foi desenhada para ser a correcta, porque o número de controlos necessários para realizar as diferentes funções disponíveis é suficiente. Em vez de existir uma grande variedade de controlos, o glucómetro apresenta apenas três botões, bastando premir o botão “M” para aceder às diferentes funções.

Errors

O *DIDGET* está programado para avisar os utilizadores quando cometem um erro. Todas as situações de erro estão devidamente descritos no manual do utilizador, assim como a resposta para as solucionar.

Iconic Representation

A representação icónica (Imagem 29) é correcta, não causando confusão relativamente ao seu significado. Apresenta ícones para as diversas funções, como a memória, o alarme e a indicação de que a medição foi feita antes ou após a refeição.



Imagem 29. Representação dos ícones presentes no ecrã do glucómetro (escala 1:1).

8.8.8 - Indicação dos níveis de açúcar e das mensagens de erro.

🔊 - Indicação de que o comando de voz (modo acústico) está activo ou não.

🔔 - Indicação de que o alarme está ligado.

💧 - Indicação para inserção da tira-teste.

🔋 - Indicação de bateria fraca

🌡️ - Indicação de que a temperatura ambiente encontra-se demasiado baixa ou demasiado alta para o correcto funcionamento do equipamento.

📖 - Memória.

Legibility

O *DIDGET* não apresenta qualquer dificuldade de legibilidade. A dimensão do texto é o ideal para uma leitura correcta da informação dada pelo glucómetro.

Performance

A *performance* corresponde à sua utilização. Consoante a configuração pretendida, o glucómetro está apto para: (1) fazer a média dos valores dos últimos 7, 14 e 30 dias; (2) a média dos resultados de antes e após a refeição dos último 30 dias; (3) limitar os valores pessoais máximos e mínimos; e, por fim, (4) alertar o utilizador final (crianças) para a monitorização após a refeição. Assim, o *DIDGET™* apresenta as devidas funções que visam facilitar a usabilidade, e assim, permitir que a criança faça uma correcta monitorização da sua diabetes *mellitus*.

Análise Rigorosa da Glucose (Fiabilidade)

Sim, mas é necessário ter em atenção qual a medida de glucose no sangue que é usada nos valores, pois as definições de fábrica podem mostrar mmol/L ou mg/dL, consoante o país para qual o glucómetro é enviado.

Consulta dos Registos (Memória)

Sim, regista 480 valores na sua memória.

Média dos Valores Semanais/Mensais/Anuais

Sim

Marcação do momento da refeição (antes / depois da refeição)

Sim

Tempo de Resposta

5 segundos.

Função de Alarme

Sim, mas somente alerta o utilizador que deve fazer o registo após a refeição.

Codificação Automática

Não, pois as tiras-teste no *DIDGET™* não necessitam de codificação.

Volume de Sangue

0,6 μ L (microlitro)

Modo Acústico (Invisuais)

Não.

Transferência de Dados com o Computador

Sim, através de uma porta mini-USB (visível na Imagem 30).



Imagem 30. Pormenor da saída mini-USB do DIDGET.

Análise SWOT

O *DIDGET* apresenta como Pontos fortes: um público-alvo específico e bem identificado (infantil), a capacidade de estimular a criança a fazer a auto-monitorização e um conceito que envolve mais sistemas para além do simples aparelho de medição (*Website* + jogo de video).

Relativamente aos Pontos fracos, o *DIDGET* apresenta: uma lanceta que não é indicada ao seu público-alvo (crianças); um recipiente de armazenamento das tiras-teste com dimensões exageradas, aumentando o volume do estojo e, conseqüentemente, dificultando o transporte do glucómetro.

As Oportunidades deste glucómetro consistem: no facto de ser um medidor pioneiro no mercado dos glucómetros, pois é inteiramente desenvolvido para um público específico. As preocupações inerentes à escassez deste tipo de produto, com destino ao público infantil, fazem do *DIDGET* o ponto de partida ideal na criação de glucómetros para crianças.

As Ameaças encontradas para este medidor focam-se no facto de o mercado dos glucómetros não estar ainda suficientemente segmentado para os diversos *targets*. No entanto, considera-se que esta ameaça possa vir a tornar-se uma oportunidade, em breve, porque é uma questão de tempo até que a indústria dos glucómetros se aperceba que é obrigatória a segmentação do mercado.

2. Glucómetro: OneTouch UltraEasy



Imagem 31. OneTouch UltraEasy, da LifeScan (escala 1:1).

O *OneTouch UltraEasy*, da *LifeScan*, é o glucómetro destinado ao público da faixa etária entre os 12 - 20 anos. A escolha deste medidor de glucose para análise deveu-se, em grande parte, ao conceito de miniaturização dos sistemas de monitorização da diabetes *mellitus*, para melhoria da qualidade de vida. O estilo de vida dos adolescentes e jovens adultos, actualmente, prende-se essencialmente com a mobilidade.

A *LifeScan* foi pioneira na era moderna dos sistemas de monitorização da glucose no sangue. Ao introduzir-se a tecnologia *OneTouch*, que eliminava a necessidade de limpar e temporizar a operação de controlo, fez com que os glucómetros necessitassem de apenas dois passos para obter os valores: introduzir a fita e colocar a gota de sangue. Com o desenvolvimento desta tecnologia, no final da década de oitenta, a *LifeScan* dá início à sua longa linhagem de glucómetros. O mais recente é o *OneTouch UltraEasy*.

Esta análise incidirá nas diferentes componentes do glucómetro (estojo, lanceta, caixas das tiras-teste e glucómetro), com especial atenção ao equipamento de monitorização.

O estojo de transporte do medidor encontra-se em concordância com o critério de escolha do *OneTouch UltraEasy* para caso de estudo, no que diz respeito à miniaturização dos sistemas de monitorização da diabetes *mellitus*. Assim, as suas dimensões são consideradas aceitáveis (160x80 mm), tendo em conta a dimensão

das restantes componentes. De todos os casos de estudo, este é único que tem um estojo à medida do glucómetro (Imagem 33). O peso total (estojo com todas as componentes no seu interior) é de 118 gr, sendo deste modo o conjunto mais leve dos quatro casos. Apresenta uma forma rectangular, adornado com uma presilha para colocar o medidor à cintura (desde já inútil) e com uma banda elástica na zona de charneira de abertura do estojo (também ela inútil). O estojo apresenta excedente de material, com um bolso no seu exterior (Imagem 32) e mais dois compartimentos no seu interior (quando e somente necessário um, para o caso do utilizador desejar colocar uma agulha extra para a lanceta) (Imagem 33). No interior, o estojo é provido de um suporte para colocar o glucómetro (servindo de apoio à monitorização, não sendo necessário tirar o medidor para realizar a operação) e de duas presilhas de suporte à lanceta e ao recipiente das tiras (ambas colocadas correctamente, de modo a que o acesso seja fácil). O material utilizado para produção do estojo aparenta ser um material sintético (*e.g.* Poliéster), não existindo qualquer informação sobre esse aspecto.



Imagem 32. Estojo fechado.



Imagem 33. Estojo Aberto

A lanceta do *OneTouch® UltraEasy* (Imagem 34) é a mais compacta das quatro estudadas. As suas reduzidas dimensões, permitem que se aloje na zona de charneira do estojo, ocupando um espaço que geralmente não é utilizado para arrumação das componentes. A sua forma cilíndrica é confortável na mão, e onde o utilizador é capaz de realizar a operação, de puxar o gatilho e premir o botão de ejeção da agulha, com uma só mão.



Imagem 34. Lanceta do OneTouch UltraEasy.

A caixa destinada ao armazenamento das tiras-teste é bastante semelhante ao caso de estudo anterior. A sua forma cilíndrica torna-se inconveniente, quando o critério por de trás deste glucómetro é o de miniaturizar as suas componentes, de permitindo a facilidade de transporte. É, portanto, uma incongruência no desenvolvimento deste glucómetro.

Accessibility

O *OneTouch UltraEasy*, embora destinado a uma população mais jovem, apresenta qualidades que podem servir para todos os públicos-alvo. Nessa perspectiva, está desenvolvido de acordo com os princípios do design universal.

Relativamente ao público aos qual está destinado, a solução apresentada está correcta em termos de acessibilidade. Ou seja, o facto de ser de reduzidas dimensões facilita o seu transporte, liberta o utilizador de transportar medidores em estojos volumosos. A sua interface é bastante intuitiva; os dois botões de navegação são suficientes para operar o aparelho.

Aesthetic-Usability Effect

Este princípio foi correctamente explorado pela empresa que desenvolveu o *UltraEasy*. Ou seja, o utilizador facilmente se apercebe que o aparelho é fácil de utilizar. O recurso a apenas dois botões faz com que o utilizador não se sinta confuso e, portanto, é de grande simplicidade de utilização.

Affordance

À semelhança de outros glucómetros, a *affordance* do *OneTouch UltraEasy* está correcta, pois está desenvolvido de modo a que o utilizador não tenha quaisquer dúvidas relativamente à sua usabilidade (Imagem 35). Fornecido de um ecrã de grandes proporções, tendo em conta a reduzida dimensão do medidor, é possível visualizar a informação sem qualquer restrição. Apenas é necessário colocar-se a fita no medidor ou pressionar um dos botões de navegação para iniciar o glucómetro. Os botões de navegação servem não só para aceder aos registos de memória, como também para mudar a data (dia/mês/ano). Deste modo, o *OneTouch UltraEasy* é ideal para quem tem um estilo de vida activo e pretenda fazer um controlo dos seus valores de glucose ao nível diário.



Imagem 35. OneTouch UltraEasy com a indicação da localização dos comandos.

Symmetry

Este medidor é também desenvolvido ao longo de uma linha longitudinal. Os seus controlos estão alinhados de acordo com este eixo central horizontal, não criando confusão a quem utiliza o aparelho. A utilização é feita na horizontal com as duas mãos.

Color

A cor do OneTouch® UltraEasy é um aspecto interessante no seu processo de desenvolvimento. Isto porque, quando a primeira geração deste glucómetro saiu para o mercado, apenas existia na cor cinzenta. Mas devido ao sucesso que este medidor teve junto do público mais jovem, por ir de encontro às necessidades específicas deste grupo, a LifeScan apercebeu-se que, ao introduzir uma maior gama cromática, poderia quebrar com algum do estigma ainda existente de utilizar este tipo de produtos em público. O glucómetro passa a apresentar-se com uma nova variedade de cores além do cinzento: o preto, o roxo, o azul-petróleo, o verde-limão e o cor-de-rosa (Imagem 36).



Imagem 36. Gama cromática do OneTouch UltraEasy (fonte: www.lifescan.pt).

Consistency

O *OneTouch UltraEasy* conta no seu historial com duas gerações (a primeira em cor cinzenta e sem a possibilidade de transferência de dados para o computador; e uma segunda, esta já munida de uma maior gama cromática e com a possibilidade de transferir os dados para um software de monitorização da diabetes *mellitus* desenvolvido, também, pela *LifeScan*). Este aspecto é relevante, como se poderá verificar no caso de estudo seguinte.

Constraint

O facto de ter funções muito básicas não permite que o utilizador realize acções indesejadas.

Flexibility-Usability Tradeoff

O princípio ‘*Flexibility-Usability Tradeoff*’ está aplicado correctamente. O número de controlos no *OneTouch UltraEasy* é suficiente para se usufruir de todas as funcionalidades existentes no glucómetro. O sistema é, portanto, pouco flexível garantindo uma melhor usabilidade.

Errors

A possibilidade de o utilizador se enganar, ao manusear o glucómetro, está permanentemente presente. Assim, todos os possíveis erros que podem ser come-

tidos encontram-se assinalados no ecrã do medidor, com a devida resolução explicada no livro de instruções.

Iconic Representation


A representação icónica é correcta, não causando confusão relativamente ao seu significado (Imagem 37).




Imagem 37. Representação dos ícones do OneTouch UltraEasy (escala 1:1).

8.8.8 - Indicação dos níveis de açúcar e das mensagens de erro.

M - Memória

 - Indicação para inserção da tira-teste.

 - Indicação de bateria fraca

Legibility

O OneTouch UltraEasy não apresenta qualquer dificuldade de legibilidade (Imagem 37). O tamanho do texto é o ideal para uma leitura correcta da informação dada pelo glucómetro.

Performance

A performance deste glucómetro permite ao utilizador monitorizar rápida e eficazmente a sua diabetes *mellitus*. O produto foi desenvolvido para um estilo de vida activo e, portanto, sempre que seja necessário realizar a operação de análise, basta a simples introdução da tira-teste para dar início a esse procedimento.

Análise Rigorosa da Glicose (Fiabilidade)

Sim.

Calibração Automática

Não, a codificação das tiras-teste é feita pelo utilizador.

Consulta dos Registos (Memória)

Sim, registando 500 valores na sua memória.

Tempo de Resposta

5 segundos.

Volume de Sangue

1 μ L.

Média dos Valores Semanais/Mensais/Anuais

Não apresenta essa funcionalidade.

Identificação do momento da refeição (antes / depois da refeição)

Não apresenta essa funcionalidade.

Função de Alarme

Não apresenta essa funcionalidade.

Modo Acústico (Invisuais)

Não apresenta essa funcionalidade.

Transferência de Dados com o Computador

Sim (Imagem 38).



Imagem 38. Pormenor da entrada para o cabo de dados.

Análise SWOT

Defende-se que o *OneTouch UltraEasy* é o glucómetro mais adequado ao público jovem/adulto. Tanto o seu design como as suas funcionalidades permitem ao diabético um uso fácil e intuitivo do aparelho. O seu tamanho pequeno é ideal para o uso no quotidiano, não causando qualquer entrave no transporte do medidor. A miniaturização do sistema de monitorização consiste no Ponto forte deste glucómetro.

Comparando-o com os restantes casos de estudo, o Ponto fraco deste medidor reside no facto de não estarem disponíveis funções que existem nos seus semelhantes, como a média dos valores e a codificação automática.

As Oportunidades encontram-se num cenário onde a maior parte dos glucómetros apresenta dimensões consideráveis e um carácter pouco apelativo, o *OneTouch UltraEasy* quebra com essa tradição, sendo dotado de uma dimensão reduzida e uma ampla gama cromática, estando apto para concorrer com os restantes sistemas.

As Ameaças ao *OneTouch® UltraEasy* resultam da sua reduzida gama de modelos, porque para que permaneça como líder de mercado e competir com a concorrência é necessário que haja uma consistência nas gerações deste modelo.

3. Glucómetro: Accu-Chek Compact Plus



GT.

Imagem 39. Accu-Chek Compact Plus GT, da Roche (escala 1:1).

O terceiro caso de estudo escolhido foi o *Accu-Chek Compact Plus GT*, dos laboratórios *Roche*. Este consiste noutro glucómetro também destinado a um público mais jovem. A escolha de um segundo glucómetro com foco no mesmo *target* que o do caso de estudo anterior deve-se, em grande parte, ao facto de se centrar numa necessidade diferente. Essa necessidade consiste no desejo de um glucómetro que compactasse todas as componentes necessárias à monitorização num só aparelho. A *Roche* depressa se apercebeu dessa problemática dentro da população

diabética mais jovem, que tem um estilo de vida activo e necessita de transportar facilmente o seu medidor com todas as restantes componentes sem ter de se preocupar com o facto de se esquecer de uma delas. No ano 2000 a *Roche* introduz a primeira geração deste glucómetro, o *Accu-Chek® Compact GT*. Desde então surgiram 2 novas gerações deste produto, sendo este caso de estudo a última a ter sido desenvolvida.

A análise deste caso de estudo iniciar-se-á pelo estojo, seguidamente da lanceta e recipiente das tiras-teste e, por fim, do glucómetro.

O estojo deste glucómetro é o mais volumoso dos quatro casos de estudo apresentados neste trabalho. Devido à dimensão do glucómetro, o conjunto torna-se o mais desconfortável de transportar. Apesar de as suas dimensões de largura e comprimento serem semelhantes às dos outros casos de estudo analisados (160 x 110 mm), o que diferencia este estojo é a sua espessura (cerca de 50 mm). Como consequência, é o conjunto mais pesado de todos aqueles estudados, com 236 gr (onde o glucómetro representa cerca de 53% do peso total). Este estojo apresenta a forma de uma bolsa, onde a parte que fecha (Imagem XX) tem um elástico que, ao fechar, aperta-se ao corpo do estojo. Visto ser em forma de bolsa, contém apenas um bolso onde se destina o glucómetro e um pequeno compartimento (com o objectivo que já enunciei nos casos de estudo anteriormente analisados). O estojo do *Accu-Chek Compact Plus* é, também, diferente do outro no que respeita ao material utilizado para a sua produção: este é feito de borracha no exterior e forrado com um material sintético no interior.



Imagem 40. Estojo do Accu-Chek Compact Plus fechado.



Imagem 41. Estojo aberto, em forma de bolsa, com uma banda elástica para fechar.

À semelhança do estojo, a lanceta do *Accu-Chek Compact Plus* apresenta, também, uma forma diferente e mais intuitiva que as suas semelhantes (Imagem 40). Em vez de se puxar o gatilho até este prender e depois premir-se um botão para fazer soltar a agulha, nesta lanceta a preparação do gatilho é idêntico ao de uma caneta. Basta premir uma vez para engatar a agulha (ver Imagem 20) e premindo uma segunda vez liberta a agulha, fazendo deste modo a punção. A sua dimensão poderá constar como a única desvantagem, porque apesar de fazer parte do glucometro, poderia ser mais pequena (ver Imagem 39).

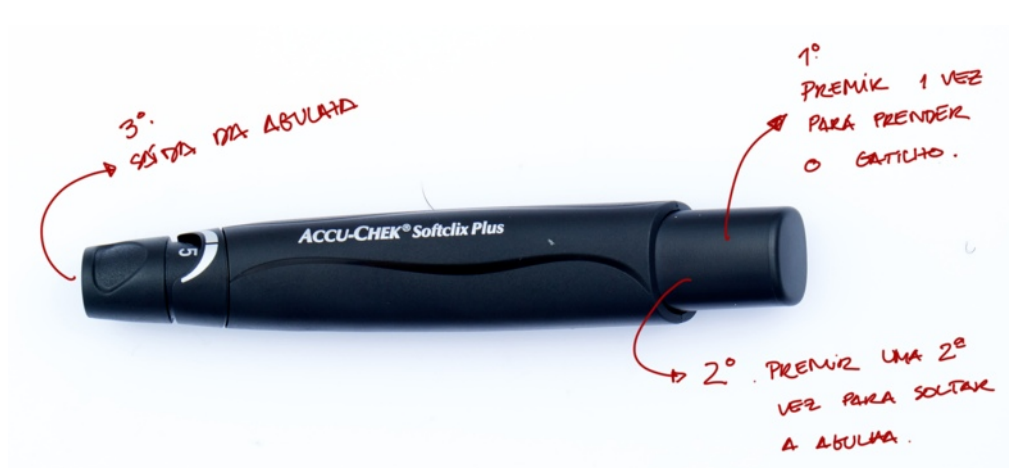


Imagem 42. Lanceta com as instruções de utilização indicadas.

Relativamente às tiras-teste, este é o glucómetro que reinventa o sistema de armazenamento de tiras. Contrariamente ao que é comum existir no glucómetros, um recipiente/caixa onde as tiras-teste se encontram armazenadas, no *Accu-Chek Compact Plus* as tiras encontra-se hermeticamente fechadas num tambor. Este tambor coloca-se dentro do glucómetro, combinando as três componentes necessárias à monitorização num único objecto. A vantagem de combinar todas as componentes num único produto, cria a desvantagem de o produto final ser de dimensões consideráveis. Isto acontece porque o tambor onde as tiras se encontram tem uma forma cilíndrica e ocupa grande espaço dentro do glucómetro.

Accessibility

O *Accu-Chek Compact Plus GT* indica-se preferível para o público jovem/adulto devido ao facto de ser compacto e de isso consistir numa necessidade específica deste mesmo público. Mas tal não invalida que o glucómetro seja utilizados por outros públicos, por exemplo, de uma faixa etária mais alta, visto que o glucómetro apresenta funcionalidades que permitem uma monitorização cuidada e eficaz. Deste modo, torna-se acessível para a grande parte dos públicos, respondendo à maioria dos princípios que visam respeitar um design universal.

Aesthetic-usability Effect

No que respeita este parâmetro, o glucómetro foi desenvolvido com a preocupação de fornecer ao utilizador um produto com um carácter apelativo, que não suscitasse dúvidas na sua usabilidade. Assim, o *Accu-Chek Compact Plus GT* é provido de apenas três botões, que tornam eficaz a usabilidade deste aparelho.

Affordance

À semelhança dos casos de estudo anteriores, a *affordance* está correcta. Todos os seus controlos estão colocados correctamente, tornando mais eficiente o uso do glucómetro. O facto de todas as componentes estarem compactadas num só dispositivo faz com que o modo de iniciação da monitorização se altere um pouco, relativamente aos restantes glucómetros. Em vez de se introduzir uma tira-teste,

pressiona-se o botão central para fazer sair a tira-teste, dando início à operação. Os restantes dois botões servem para operar as restantes funcionalidades. O botão à esquerda (“M”) dá acesso aos registos dos valores de glicemia armazenados na sua memória, enquanto o botão à direita (“S”) serve para controlar as definições do glucómetro (Imagem 41).



Imagem 43. Pormenor do botão de ejeção das tiras-teste (ao centro) e dos botões navegação (situados de cada lado do botão central)

No entanto, existe um ponto na *affordance* deste produto que não está perceptível, e diz respeito aos botões de navegação do glucómetro. Não é claro para o utilizador (numa primeira instância) que os botões “M” e “SET” correspondem também aos botões de navegação, por exemplo, dentro da área dos registos. Assim, é necessária uma primeira utilização de tentativa e erro para perceber este procedimento.



Imagem 43. Pormenor do compartimento onde se coloca o ‘tambor’ das tiras-teste (Indicação do modo como se acede).

Symmetry

Este princípio é parcialmente respeitado pelo glucómetro da *Accu-Chek*, pois embora o corpo principal do medidor seja simétrico de acordo com um eixo central vertical, existe uma assimetria devido à zona de instalação da lanceta. Deste modo, existe somente o alinhamento dos botões do aparelho, e não das suas restantes componentes.


Color


A cor consistiu numa forma de integração do glucómetro junto do público. Na medida em que, a opção por uma cor escura (preto) para o corpo do medidor e letras verde-lima no ecrã, provocam um contraste bastante apelativo para o *target* escolhido.





Imagem 44. Ícones e texto no visor do glucómetro. Grande contraste entre texto e fundo.


8.8.8 - Indicação dos níveis de açúcar e das mensagens de erro.

 - Indicação de que o comando de voz (modo acústico) está activo ou não.

 - Indicação de que o alarme está ligado.

 - Indicação para inserção da tira-teste.

 - Indicação de bateria fraca

 - Indicação de que a temperatura ambiente encontra-se demasiado baixa ou demasiado alta para o correcto funcionamento do equipamento.

Consistency

De todos os casos de estudo em análise este é aquele que mais respeitou este princípio. Existindo 3 gerações deste glucómetro, torna-se evidente que existe consistência no desenvolvimento deste produto. Após a introdução no mercado, em 2000, da primeira geração deste glucómetro, os designers integraram uma característica que tanto se encontrava em falta nos medidores até então: compactar num só dispositivo as três componentes existente nos medidores de glucose.

A primeira geração denominava-se de *Accu-Chek Compact* e consistiu no primeiro aparelho de medição de glucose a tentar compactar um medidor, um tambor de tiras-teste e uma lanceta num único objecto. Embora ainda se apresentasse dentro de um estojo com as diferentes partes constituintes separadas (incluindo uma caixa para armazenamento para um tambor de 17 tiras-teste extra), era fornecido um suporte que permitia juntá-las.



Imagens 45. Accu-Chek Compact.

Visto ter-se respondido com sucesso a esta necessidade, os designers da *Roche* desenvolvem uma segunda geração do medidor. Este produto apresenta uma dimensão mais compacta (conseguindo desenvolver um glucómetro já com todas as componentes agrupadas numa só), mais ergonómico e confortável na mão, com um tempo de resposta de análise mais rápido e com uma menor quantidade de sangue para teste. A marca decide acrescentar o nome *Plus GP* ao já existente *Accu-Chek® Compact*.



Imagem 46. Accu-Chek Compact Plus GP.

Por fim, temos a última geração onde se notam grandes diferenças ao nível do design e do modo como este se comporta. Este medidor é mais ergonómico que o do modelo anterior, garantindo um maior conforto na utilização (Imagem 39).

Constraint

Este glucómetro está desenhado para prevenir que o utilizador não cometa certos erros, que com outros glucómetros é mais provável de acontecerem (um exemplo claro é a colocação de uma tira-teste já utilizada).

Flexibility-Usability Tradeoff

Este princípio indica que quanto menos comandos (botões ou controlos) o utilizador tiver a sua disposição, mais acessível se torna o produto. No *Accu-Chek Compact Plus* constata-se que seria mais adequado acontecer o oposto, ou seja, deveria existir uma maior quantidade de botões, por forma a conseguir usufruir de todas as funcionalidade que o produto oferece.

Errors

À semelhança de outros medidores, este glucómetro apresenta uma alerta aos erros cometidos pelo utilizador. No caso de o utilizador efectuar uma acção indevida ou incorrecta, o glucómetro de imediato apresenta uma mensagem de erro no visor, com a devida solução para o problema no manual de instruções do produto.

Iconic Representation

A representação icónica é adequada, não causando confusão relativamente ao seu significado (ver Imagem 44).

Legibility

O *Accu-Chek® Compact Plus* não apresenta qualquer dificuldade de legibilidade. A dimensão do texto é a correcta para uma leitura correcta da informação dada pelo glucómetro. Assim como o contraste cromático entre a informação e o fundo, verde-lima sobre preto (respectivamente), é o correcto para uma boa leitura. O utilizador dispõe ainda da funcionalidade de optar por três níveis de adequação do brilho à luz ambiente (ver Imagem 44).

Performance

A performance deste glucómetro permite ao utilizador monitorizar a sua diabetes *mellitus*, contudo não de uma forma tão eficaz como os restantes casos de estudo. Isto porque, o tambor das tiras-teste encrava, tornando a operação morosa.

Análise Rigorosa da Glicose

Sim

Calibração Automática

Sim.

Consulta dos Registos (Memória)

Sim, registando 500 valores na sua memória.

Tempo de Resposta

5 segundos.

Volume de Sangue

1,5 µL.

Modo Acústico (Invisuais)

Sim, mas incompleto. Pois apenas emite sinal de quando se deve proceder à monitorização, não dizendo todas as operações existentes no glucómetro.

Média dos Valores Semanais/Mensais/Anuais

Sim, registando a média dos últimos 7, 14 e 30 dias.

Indicação do momento da refeição (antes / depois da refeição)

Não apresenta esta funcionalidade.

Função de Alarme

Não apresenta esta funcionalidade.

Transferência de Dados com o Computador

Sim, através da tecnologia de infravermelhos com o auxílio de um receptor.

Análise SWOT

O *Accu-Chek Compact Plus* encontra-se perfeitamente adaptado para um estilo de vida agitado. Salientando os seus Pontos fortes tem o facto de ser compacto, apresentando-se adequado para o transporte fora do estojo.

Os seus Pontos fracos são: primeiro, na dimensão exagerada que o glucómetro tem, devido à compactação de todas as componentes num único produto; e segundo, o tambor das tiras-teste encrava com frequência.

A Oportunidade que este medidor encontra reside em ser o primeiro sistema de monitorização a conseguir, com sucesso, compactar todas as três componentes (glucómetro, tambor de tiras-teste e lanceta). Através de uma melhoria dos seus pontos fracos, o *Accu-Chek Compact Plus* poderá vir a ser um óptimo glucómetro.

Por fim, a principal Ameaça consiste na demora existente na expansão da marca e do modelo para os mercados internacionais, contrariamente à concorrência.

4. Glucómetro: SensoLite Nova Plus



Imagem 47. SensoLite Nova Plus, da Electronic Kft (escala 1:1).

O *SensoLite Nova Plus*, da *Electronic Kft.*, foi escolhido com a ajuda da APDP, pois era necessário ter-se um caso de estudo que tivesse como público-alvo a população com uma faixa etária mais alta, nomeadamente, a população idosa. Visto não se conhecer quais os glucómetros normalmente escolhidos para este *target* decidiu-se optar por aquele que mais é indicado para o mercado português.

Além de ser indicado para a população idosa é, também, direccionado para a população invisual devido à funcionalidade acústica existente.

À semelhança dos primeiros dois casos de estudo, o *SensoLite Nova Plus* apresenta um estojo de transporte adequado ao glucómetro. Contudo, continua a ter dimensões ligeiramente grandes para um transporte confortável (165 x 106 mm)

(mesmo tendo em conta que o público-alvo deste glucómetro é o público e/ou invisual). A necessidade de ter estas dimensões deve-se, em grande parte, à má localização dos elementos dentro do estojo e às dimensões destes. O seu peso total (com estojo ocupado com as três componentes) é de 158 gr. No entanto, a sua forma rectangular faz com que não exista nenhum desperdício de material (Imagem 48). Quando aberto, verifica-se um compartimento de armazenamento extra e três presilhas de suporte ao glucómetro, à lanceta e ao recipiente das tiras-teste (Imagem 49). Apenas se verifica que, de acordo com a má localização das componentes dentro do estojo, a quantidade de material usado para o fabrico do estojo poderia ser menor. A título de exemplo, a localização da lanceta no glucómetro *OneTouch® UltraEasy®* (segundo caso de estudo) é a mais correcta de modo a não obstruir a monitorização e, ao mesmo tempo, poupa espaço (esta encontra-se na charneira de abertura do estojo) (Imagem 50). No que concerne à natureza do material, não existe nenhum registo dela, aparentando ser de um material sintético (*e.g* poliéster).



Imagem 48. Estojo do SensoLite Nova Plus.



Imagem 49. Estojo aberto com as componentes do glucómetro arrumadas.



Imagem 50. Pormenor da localização da lanceta do OneTouch® UltraEasy®. A localização da lanceta na charneira do estojo apresenta-se como a opção mais inteligente de arrumação.

A lanceta do *SensoLite Nova Plus* tem um design adequado ao *target* ao qual se destina (Imagem 51). O facto de ser comprida e de ter um diâmetro considerável para este tipo de produto (cerca de 20 mm) faz dela ideal para a população idosa, porque não existe dificuldade em segurá-la (contrário ao caso de ser pequena). Assim como os diferentes mecanismos de ajuste da força da punção (indicado na Imagem 52).



Imagem 51. Lanceta do SensoLite Nova Plus (escala 1:1).



Imagem 52. Pormenor dos mecanismos de ajuste da força da punção.

O mesmo acontece com o recipiente das tiras-teste. De entre todos os casos de estudo analisados, este sistema de monitorização é o que apresenta o maior recipiente de armazenamento de tiras (caixa cilíndrica com 32 mm de diâmetro e 55 mm de altura). A necessidade de esta componente ser grande deve-se à dificuldade que a população idosa tem em segurar tiras-teste pequena.



Imagem 53. Recipiente de armazenamento das tiras teste (também pode ser observado na Imagem 19).

Estas duas últimas componentes tornam-se excepções à regra, no que respeita às dimensões.

Accessibility

O *SensoLite Nova Plus* compreende a maior parte dos requisitos necessários a um bom design universal. Está equipado com um ecrã de dimensões consideráveis, suficiente para que o utilizador possa visualizar toda a informação correctamente. Outra característica que merece destaque consiste na função acústica. O glucómetro comunica com o utilizador, passo-a-passo, quais as operações necessárias à realização da monitorização. Além de dar estas instruções, esta função “fala” para o utilizador, assim como, corre os menus e quais as opções existentes.

O *SensoLite Nova Plus* está adaptado para públicos com maiores dificuldades físicas e, consequentemente, para qualquer tipo de utilizador.

Aesthetic-usability Effect

O glucómetro da *Elektronika Klf.* traduz correctamente este princípio. A partir do carácter do produto, o utilizador verifica que a sua utilização é intuitiva. O medidor não apresenta nenhuma característica externa que suscite dúvida.

Affordance

A *affordance* do *SensoLite Nova Plus* considera-se perceptível; todos os comandos se encontram posicionados para uma correcta monitorização (Imagem 47).

O glucómetro apresenta três botões, um é para ligar/desligar o medidor e os restantes para efectuar a navegação pelos menus. Em adição, este medidor possui uma característica distintiva; a sua função ou modo acústico revela-se a mais completa de entre os restantes casos de estudo analisados neste dissertação. A orientação do glucómetro é feita na vertical e a sua utilização é realizada com ambas as mãos (dado que o *target* para o qual está destinado não necessita de manusear o medidor com uma só mão).

Symmetry

O glucómetro é desenhado de acordo com um eixo central vertical, com todos os controlos simetricamente alinhados.

Color

A escolha cromática para este glucómetro recai sobre a cor: azul escuro. É importante a escolha por um tom escuro, dado que o *target* deste medidor consiste na população idosa e/ou invisual.

Consistency

À semelhança do *OneTouch® UltraEasy®*, o *SensoLite Nova Plus* consiste na segunda geração do glucómetro *SensoLite Nova*.

O *SensoLite Nova Plus* abre portas para a oportunidade de desenvolvimento de glucómetros que tornem a acção de monitorização da diabetes *mellitus* mais adequada ao público invisual e ao público idoso.

Constraint

O facto de ter um reduzido número de controlos não possibilita a que o utilizador realize acções indesejadas.

Flexibility-Usability Tradeoff

Aqui o princípio de flexibilidade-usabilidade está correctamente aplicado. O número de controlos é suficiente para as funcionalidades que o glucómetro apresenta.

Errors

Através do modo acústico, o *SensoLite Nova Plus* diferencia-se dos restantes glucómetros. Quando o utilizador procede incorrectamente, o medidor não só dispõe uma mensagem de erro no ecrã, como também a comunica pelo altifalante, transmitindo a consequente solução.


Iconic Representation


Os ícones representados pelo glucómetro são os adequados, não causando confusão relativamente ao seu significado (Imagem 54).





Imagem 54. Representação dos ícones (escala 1:1)


8.8.8 - Indicação dos níveis de açúcar e das mensagens de erro.

 - Indicação de que o comando de voz (modo acústico) está activo ou não.

 - Indicação de que o alarme está ligado.

 - Indicação para inserção da tira-teste.

 - Indicação de bateria fraca

 - Indicação de que a temperatura ambiente encontra-se demasiado baixa ou demasiado alta para o correcto funcionamento do equipamento.

Legibility

O SensoLite Nova Plus não apresenta qualquer dificuldade de legibilidade. A dimensão dos caracteres é o ideal para uma leitura correcta da informação dada pelo glucómetro (Imagem 54). Com a ajuda de voz que este glucómetro apresenta, torna-se ainda mais fácil de compreender a informação.

Performance

Considera-se que a performance deste glucómetro é adequada aos *targets* a que se destina. O desenvolvimento das funcionalidades acústica e de apresentação das médias dos resultados obtidos otimiza a monitorização e um consequente aumento da performance. A navegação no sistema é intuitiva, garantindo que o utilizador aprende depressa o seu modo de funcionamento.

Análise Rigorosa da Glicose (Fiabilidade)

Sim.

Calibração Automática

Este medidor apresenta duas formas de codificação: automática e manual. A automática é feita por meio de um cartão-código que vem junto das tiras-teste. Ou então, pode ser feita manualmente pelo utilizador (Imagem 55).



Imagem 55. Pormenor da entrada para os cartões de calibração das tiras teste.

Consulta dos Registos (Memória)

Sim, registando 500 valores na sua memória.

Tempo de Resposta

5 segundos.

Volume de Sangue

0.5 μ L

Modo Acústico (Invisuais)

Sim. Este medidor tem a capacidade de comunicar todos os menus, assim como os resultados obtidos e as instruções para dar início à monitorização.

Média dos Valores Semanais/Mensais/Anuais

Sim, registando a média dos últimos 7, 14 e 28 dias.

Indicação do momento da refeição (antes / depois da refeição)

Não apresenta esta funcionalidade.

Função de Alarme

Não apresenta esta funcionalidade.

Transferência de Dados com o Computador

Sim, a transferência é feita por infravermelhos, sendo necessário que o utilizador adquira um adaptador adicional para estabelecer a ligação com o computador.

Análise SWOT

É com satisfação que se observa que um laboratório teve a preocupação de pensar no todo das operações, assistindo da melhor forma o utilizador.

O principal Ponto forte do *SensoLite Nova Plus* caracteriza-se por ser o primeiro glucómetro a ter uma funcionalidade acústica correctamente desenvolvida.

O seu principal Ponto fraco consiste no seu carácter pouco apelativo, relativamente aos seus concorrentes. Pois apesar de estar direccionado para um público em que o aspecto formal não é a característica mais relevante, não deixa de ser importante que o utilizador se identifique com o glucómetro.

As Oportunidades são ditadas pelo mercado dos glucómetros que ainda não está ainda suficientemente segmentado para os diversos targets, garantindo um nicho para este glucómetro ter sucesso.

A Ameaça para o *SensoLite Nova Plus* reside no facto o laboratório responsável pelo seu desenvolvimento ser pouco reconhecido no mercado. Isto pode definir o sucesso ou insucesso deste glucómetro.

Síntese da análise comparativa dos 4 casos de estudo

	DIDGET	ONE TOUCH ULTRA EASY	ACCUCHEK COMPACT PLUS GT	SENSOLITE NOVA PLUS
Estojo (dimensões e peso total)	195x110x32 / 154 gr	150x70x24 mm / 118 gr O mais compacto	160x110x50 mm / 236 gr O mais volumoso	165x106x33 mm / 158 gr
Lanceta	Adequada ao <i>target</i> e de uso intuitivo	Adequada ao <i>target</i> e de uso intuitivo	Adequada ao <i>target</i> e a mais original	Adequada ao <i>target</i> e de uso intuitivo
Recipiente para tiras-teste	Cilíndrico, exterior ao glucómetro.	Cilíndrico, exterior ao glucómetro.	Cilíndrico, colocado no interior do glucómetro	Cilíndrico, exterior ao glucómetro.
<i>Accessibility</i>	Preenche os requisitos de um bom design universal	Preenche os requisitos de um bom design universal	Preenche os requisitos de um bom design universal	Preenche os requisitos de um bom design universal
<i>Aesthetic-usability Effect</i>	Utilização intuitiva	Utilização intuitiva	Utilização intuitiva	Utilização intuitiva
<i>Affordance</i>	Correcta e Perceptível	Correcta e Perceptível	Correcta, mas não inteiramente perceptível	Correcta e Perceptível
<i>Symmetry</i>	Eixo central vertical	Eixo central horizontal	Eixo central vertical	Eixo central vertical
<i>Color</i>	Branco	Gama cromática variada	Preto	Azul escuro
<i>Consistency</i>	Primeira geração	Segunda geração	Terceira geração	Segunda geração
<i>Constraint</i>	Uso correcto	Uso correcto	Uso correcto	Uso correcto
<i>Flexibility-Usability Tradeoff</i>	Aplicação correcta	Aplicação correcta	Aplicação incorrecta	Aplicação correcta
<i>Errors</i>	Mensagem no ecrã	Mensagem no ecrã	Mensagem no ecrã	Mensagem no ecrã e por voz
<i>Iconic Representation</i>	Adequada	Adequada	Adequada	Adequada
<i>Legibility</i>	Boa	Boa	Boa, com contraste entre o texto e o fundo	Boa
Performance	Boa	Boa	Média	Boa
Análise Rigorosa da glucose (Fiabilidade)	Sim	Sim	Sim	Sim
Calibração Automática	Não necessita de calibração	Manual	Automática	Automática e Manual
Consulta dos Registos (Memória)	500 Registos	500 Registos	500 Registos	500 Registos
Tempo de Resposta (em segundos)	5	5	5	5
Volume de Sangue	0.6 µL	1 µL	1.5 µL	0.5 µL
Modo Acústico (Invisuais)	Não	Não	Sim	Sim
Média dos Valores Semanais/Mensais/Anuais	Sim	Não	Sim, dos últimos 7, 14 e 30 dias	Sim, dos últimos 7, 14 e 28 dias
Indicação do Momento da Análise (antes/depois da refeição)	Sim	Não	Não	Não
Função de Alarme	Sim	Não	Não	Não
Transferência de Dados com o Computador	Sim, cabos de dados USB	Sim, cabos de dados USB	Sim, por infravermelhos	Sim, por infravermelhos
Peso	78 gr	38 gr	125 gr	50 gr

Quadro 3. Síntese da análise dos casos de estudo.

Em consequência da análise realizada nos quatro casos de estudo, resultaram dados bastante relevantes para a posterior elaboração de uma lista de recomendações.

Constatou-se que em todos os casos de estudo se notavam lacunas semelhantes.

A ideia de glucómetro não deve cingir-se somente ao aparelho de medição, mas sim, ao conjunto das suas componentes: o dispositivo de medição da glucose, a lanceta, as tiras-teste (que em todos os casos se apresentava dentro de uma caixa ou tambor) e o estojo de transporte. Logo, a questão pertinente que se coloca em torno destes produtos é a seguinte: qual a razão para que os estojos de transporte sejam tão volumosos, se o equipamento é para ser utilizado no quotidiano? A resposta prende-se com o facto de que nenhum dos glucómetros analisados fora desenvolvido como um todo. Ao apresentarem as suas tiras-teste dentro de recipientes que se assemelham aos que se utiliza para guardar nos rolos de fotografia, estão a impossibilitar que o conjunto seja coerente. A dimensão excessiva destas caixas revela-se um entrave à facilidade de transporte, devendo estas serem de menores dimensões ou que o sistema de análise seja diferente ocupando menos espaço no glucómetro. A título de exemplo, o *OneTouch® UltraEasy®* caracteriza-se por ser um glucómetro de pequenas dimensões, adequado para um estilo de vida activo e possível de ser transportado com facilidade, contudo, a dimensão que as tiras-teste ocupam no interior do estojo dificulta essa facilidade.

O modo acústico, que se pode constatar no *SensoLite Nova Plus*, deve ser aplicado em todos os glucómetros. Ou seja, a característica que permite a diabéticos invisuais usufruírem destes aparelhos de medição, com a mesma facilidade que aqueles que não o são e sem necessitar de ajuda externa, é obrigatória. O exemplo dado pelo *SensoLite Nova Plus* é o mais próximo daquilo que esta característica deve ser.

Verificou-se que o parâmetro da ‘calibração automática’ é apenas respeitado por três dos glucómetros analisados. O *DIDGET* apresenta um sistema que não necessita calibração, certificando o utilizador de que os resultados dos níveis de

açúcar são sempre precisos. Este exemplo deverá dar o mote às restantes marcas a procederem do mesmo modo.

Contudo, verifica-se que existem funcionalidades importantes no auxílio de uma monitorização mais correcta.

A funcionalidade de cálculo das médias dos níveis de glucose no sangue dos últimos 7, 14, 30 e 90 dias, é importante. Porque ajudam o diabético e o profissional de saúde responsável a monitorizarem de uma forma mais controlada a diabetes *mellitus*.

Verifica-se, também, que o tempo de resposta de 5 segundos é aceitável.

A análise mostra que a quantidade de sangue suficiente a uma correcta monitorização é de 0.5 μL (quantidade exigida pelo *SensoLite Nova Plus* e que serve de referência).

Uma característica relevante, encontrada nos quatro casos de estudo, é a função que permite a transferência (descarregamento) de dados para o computador. A era digital tem ditado as regras para uma qualidade de vida superior e o facto de o medidor permitir que o diabético descarregue os valores registados para um software especializado, que organiza automaticamente todos esses dados, torna-se uma funcionalidade cada vez mais imprescindível para uma diabetes *mellitus* controlada.

No que respeita as lancetas estas têm vindo a diminuir a sua dimensão e força da punção, garantindo uma maior precisão e controlo do nível de sangue (com a possibilidade de se realizar a extracção do sangue de outros locais do corpo, sem ser os dedos, como na palma da mão ou no braço), assim como maior conforto ao utilizador.

Os aspectos e funcionalidades mencionados visam realizar uma monitorização mais correcta e controlada e, conseqüentemente, melhorar a qualidade de vida dos seus utilizadores.

Validação da síntese realizada aos casos de estudo

Realizada a análise aos casos de estudo e consequente verificação dos resultados, procedeu-se à validação dos mesmos.

A validação foi feita a partir de um painel de peritos e de um grupo de amostra. O painel de peritos é composto por 15 profissionais de saúde (5 médicos e 10 enfermeiros) (voluntários), pertencentes à Associação Protectora dos Diabéticos de Portugal (APDP). E o grupo de amostra é constituído por uma amostra de 7 utentes (voluntários) da mesma associação. Os participantes foram contactados pessoalmente. Foi garantido o anonimato aos indivíduos que decidiram executar a tarefa proposta.

Os participantes foram abordados pessoalmente, no interior das instalações da APDP, no próprio dia da recolha dos dados. Logo após o seu consentimento para a realização da tarefa proposta, os participantes eram de imediato encaminhados para os consultórios disponíveis.

Para o grupo de peritos foi apresentado um questionário (apresentado seguidamente) realizado com base na análise feita à evolução dos sistemas de monitorização e nos resultados obtidos da avaliação feita aos casos de estudo. O conteúdo dos resultados foi, também, apresentado ao painel de peritos, assim como os parâmetros utilizados na análise.

	Pergunta 1	Pergunta 2	Pergunta 3	Pergunta 4	Pergunta 6	Pergunta 7
A	5	5	4	4	4	4
B	5	5	4	5	4	4
C	5	5	3	4	4	4
D	5	5	4	3	4	4
F	5	5	4	4	4	4
G	5	4	3	3	1	4
H	5	4	4	3	4	4
I	5	4	4	4	3	4
J	5	5	5	5	4	4
K	5	5	5	5	4	4
L	5	5	3	3	4	4
M	5	5	4	5	4	4
N	5	5	3	3	3	4
O	5	5	3	4	4	4
P	5	5	4	3	3	4

Quadro 4. Análise dos questionários realizados a médicos e enfermeiros da APDP.

	1	2	3	4	5
Pergunta 1	0	0	0	0	15
Pergunta 2	0	0	0	3	12
Pergunta 3	0	0	5	8	2
Pergunta 4	0	0	6	5	4
Pergunta 6	1	0	3	11	0
Pergunta 7	0	0	0	15	0

Quadro 5. Quantificação das respostas às perguntas do questionário.

Os resultados obtidos constituem dados bastante úteis para possíveis projectos para o futuro. Tendo o painel de especialistas concordado, na sua maioria, com todas as questões colocadas, fez-se questão de dar a conhecer as respostas à pergunta 5, onde era pedido para identificarem (até três) as funcionalidades mais relevantes para a correcta monitorização da diabetes *mellitus*. O intuito é comparar essas respostas com os resultados da análise realizada aos casos de estudo. As respostas foram as seguintes:

Pergunta 5	Nº de Respostas
Menor volume de sangue	9
Glucómetros mais pequenos	6
Rapidez de resposta	6
Maior fiabilidade (resultados mais precisos)	5
Fácil leitura	4
Punção menos dolorosa	3
Descarregar dados para o computador	2
Mais memória	2
Inexistência de soluções para invisuais	2
Auto-controlo	1
Facilidade de manuseamento	1
Receio	1
Segurança	1

Quadro 6. Análise dos questionários realizados a médicos e enfermeiros da APDP

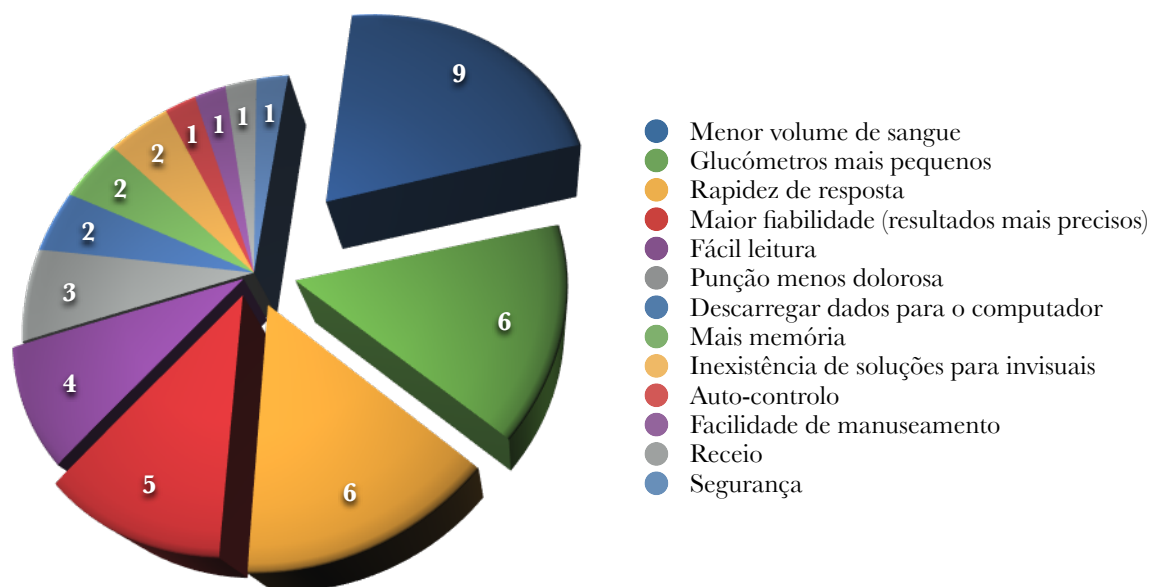


Imagem 56. Gráfico das funcionalidades mais relevantes a uma correcta monitorização (indicação do nº de respostas).

Verifica-se, então, que a opinião dos profissionais de saúde da APDP assemelha-se com os resultados obtidos na análise feita aos quatro glucómetros estudados.

Relativamente às entrevistas realizadas, foi necessária a escolha criteriosa de alguns dos utentes da associação. Os participantes foram seleccionados de acordo

com três critérios: necessitavam ter diabetes *mellitus* Tipo 1 (pois o uso do glucómetro é obrigatório para uma monitorização controlada), de terem diabetes há pelo menos 15 anos (garantindo a experiência com mais que um glucómetro) e a idade com que foi diagnosticada a doença tinha de ser diferente.

As entrevistas tiveram, igualmente, como base os resultados obtidos no capítulo anterior, tendo sido disponibilizados aos utentes.

Guia de base para as entrevistas²⁷:

- Como era realizada a monitorização da diabetes antes do aparecimento dos glucómetros?
- Qual foi o primeiro glucómetro que adquiriu? (não se aplica a todos os casos, pois depende da idade com que os utentes foram diagnosticados)
- Concorda que os medidores de glucose melhoraram a sua qualidade de vida?
- Acha que forma (o Design) dos medidores tem evoluído ao longo dos anos?
- Quais são, na sua opinião, as funcionalidades que os glucómetros poderiam melhorar?

Os resultados obtidos nas entrevistas vieram corroborar as conclusões tiradas da análise feita aos casos de estudo. Todos os participantes concordam que a evolução dos glucómetros ao longo dos anos tem sido significativa.

A opinião dos utentes sobre interferência [para melhor] dos glucómetros na sua qualidade de vida como diabéticos é comum a todos. Conclui-se que, as funcionalidades que poderiam ser melhorados nos actuais e futuros glucómetros, consistem:

- Transferência de dados para o computador: “(...) o que eu acrescentaria a todos os aparelhos era exactamente isso, era nós podermos ou através de uma saída de USB, ou através de um cabo que nós pudéssemos ligar, passar os registos e trabalhá-los numa base de dados ou no Excel ou no Word, ou qualquer coisa, porque seria muito mais fácil para nós.” (Indivíduo 1); “O melhor seria nós, a cada momento, termos o valor da glicémia.” (Indivíduo 6)

²⁷ Optou-se por realizar as entrevistas com uma linguagem informal, de modo a facilitar o entendimento do entrevistado sobre a matéria questionada.

- Monitorização contínua: “O ideal seria haver um sistema qualquer que nos permitisse constantemente, durante as 24 horas do dia, controlar a glicemia no sangue.” (Indivíduo 3)
- Miniaturização de todas as componentes, não apenas do aparelho de medição: “O desenho deles tem ficado mais pequeno. Tenho lá outro, maior do que tenho agora aqui, em que o *frasquinho* onde vêm as fitas é um *frasquinho* redondo que não dá arrumação nenhuma dentro da bolsa onde aquilo vem. Era tão simples, era só o *frasquinho* ser rectangular que dava logo ali uma arrumação encantador.” (Indivíduo 4)

A colaboração com a Associação Protectora dos Diabéticos de Portugal revelou-se bastante valiosa. A validação dos dados obtidos na análise dos casos de estudo foi corroborada pelo questionário e entrevistas realizadas. Os dados recolhidos verificaram-se idênticos entre os dois grupos (painel de peritos e grupo de amostra) e os dados recolhidos da análise feita aos quatro casos de estudo. Todo o contributo fornecido por todos os profissionais de saúde e utentes constituiu uma valiosa prestação a esta investigação. As informações recolhidas suportam a proposta de um conjunto de especificações que visam melhorar a qualidade de vida dos diabéticos.

Lista de especificações para o desenvolvimento de futuros glucómetros - *Product Design Specification*

O presente *PDS* define um conjunto de especificações técnicas de design e utilização, necessárias ao desenvolvimento de glucómetros, de modo a melhorar o conforto na monitorização da diabetes *mellitus*.

Da análise realizada aos quatro casos de estudo e a recolha dos contributos dados pelos profissionais de saúde e utentes da APDP, foi possível elaborar uma lista de especificações (*PDS*).

1. *Performance*

- 1.1. Monitorização contínua: o glucómetro deverá permitir uma monitorização constante, durante 24 horas, de modo indolor. Através de uma membrana (tipo penso) com um *chip* de computador, que transmite para o glucómetro informação contínua e precisa sobre os níveis de glucose no sangue, através de uma agulha de silicone, que penetra a superfície cutânea de modo indolor (Imagem 57).
- 1.2. Proporcionar a transferência dos dados para o computador, através de uma saída *USB* ou por *Bluetooth*.
- 1.3. Deve incluir uma função acústica, que comunique com o utilizador, todas as operações possíveis de se realizar, assim como os diferentes menus e, igualmente, eventuais erros que este possa cometer. Pensar que todos os *targets* podem usufruir do equipamento, não restringindo apenas esta função aos utilizadores invisuais ou incapacitados.
- 1.4. Desenvolver interfaces sensíveis ao toque, adaptando os glucómetros ao século XXI.

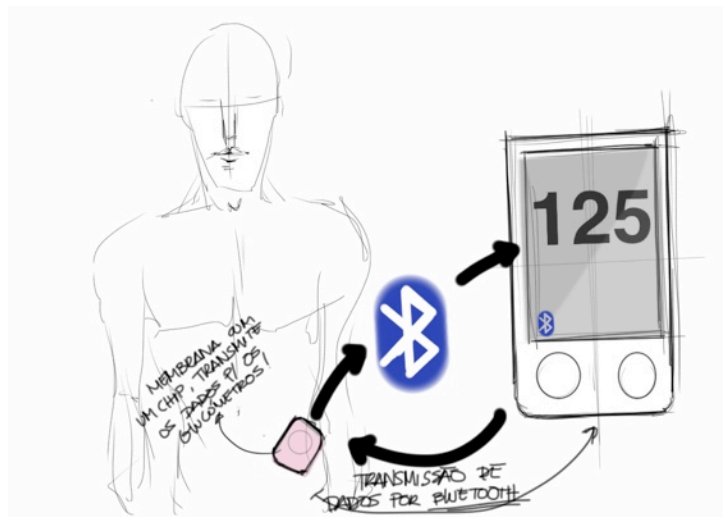


Imagem 57. Ilustração de como a monitorização contínua pode ser realizada.

- 1.5. Redesenhar o modo de armazenamento das tiras-teste. Em vez de os recipientes serem cilíndricos, semelhantes aos dos rolos de fotografia, uma simples solução pode ser mudar a forma dos recipientes. Por exemplo, uma caixa de material translúcido (para que o utilizador possa ver quantas tiras restam), semelhante à dos rebuçados “Tic-Tac”, onde as tiras saíam uma a uma.

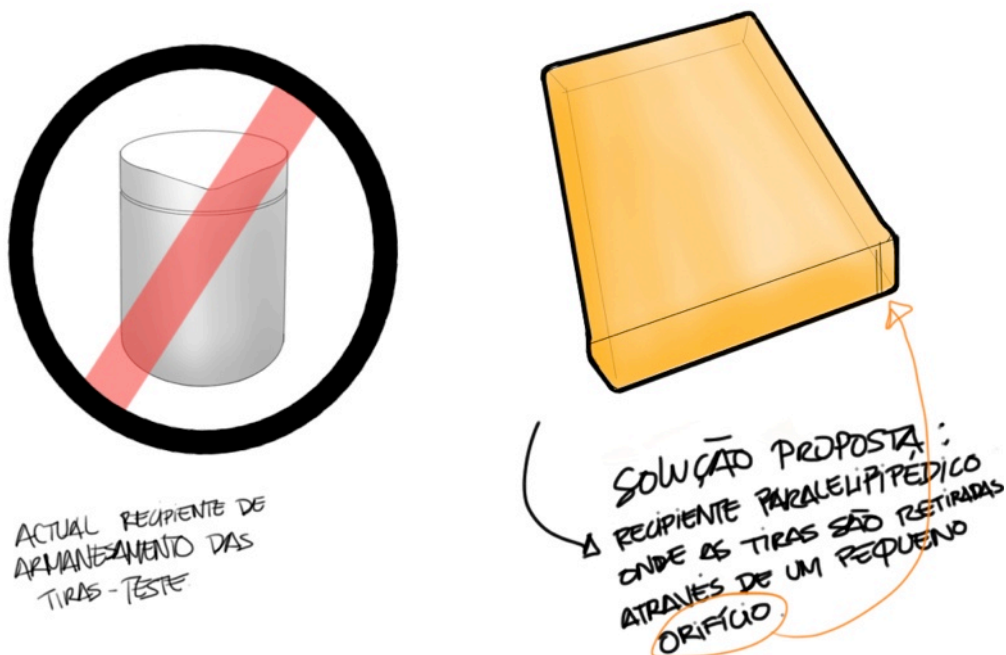


Imagem 58. Ilustração de uma solução possível para o recipiente para as tiras-teste.

2. *Size & Weight*

- 2.1. Miniaturização de todas as componentes (glucómetro, lanceta e tiras-teste) que constituem o sistema de monitorização, e não apenas o medidor.
- 2.2. Compactar as três componentes num único produto (à semelhança do *Accu-Chek® Compact Plus*), de espessura reduzida, de modo a facilitar o seu transporte.
- 2.3. As dimensões máximas do conjunto não deve exceder os 135 mm de comprimento, 70 mm de largura e 30 mm de profundidade.
- 2.4. De acordo com os casos de estudo analisados, o peso total do glucómetro (conjunto de todas as componentes) não deverá ultrapassar as 160 gr. O exemplo dado pelo *Accu-Chek® Compact Plus*, com 236 gr já se considera demasiado pesado para um transporte confortável.

3. *Ergonomics*

- 3.1. A ergonomia do glucómetro deve ter atenção à postura de ambas as mãos. A interacção deve ser feita na vertical, de modo a que uma mão segure o equipamento e a outra faça a interacção.
- 3.2. A morfologia do equipamento deve ter em atenção uma utilização idêntica por destros e canhotos.
- 3.3. O local de inserção da tira deve estar localizado no eixo central do glucómetro, para que seja possível a interacção de qualquer uma das mãos (Imagem 59).

4. *Environment*

- 4.1. A variação da temperatura para o funcionamento correcto do sistema deve ser: 5°C - 45°C; de modo a ser possível a sua utilização nas variadas condições climáticas.
- 4.2. O glucómetro deve estar preparado para níveis de humidade relativa, tanto em armazenamento como em funcionamento, entre os 15% e os 85%.
- 4.3. Deve ser resistente à água, ou até mesmo, impermeável. Encontrar uma solução que permitisse o uso de um glucómetro em meios aquáticos.

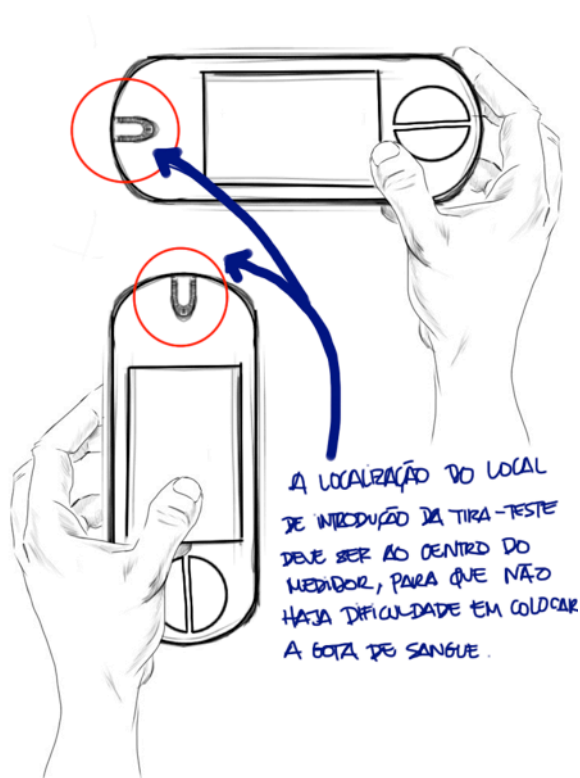


Imagem 59. Ilustração de como o local de introdução da tira-teste deve estar localizado no eixo central do glucómetro.

5. Materials

- 5.1. Deve procurar ser desenvolvido segundo os princípios do design sustentável, produzido a partir de materiais reutilizáveis e/ou biodegradáveis.
- 5.2. Utilização de polímeros recicláveis, como: o PE (polietileno) e o PET (polietileno tereftalato); e ainda, a utilização de polímeros biodegradáveis (também designados de bioplásticos), como o PLA (Ácido poliláctico).

6. Product Life Span

- 6.1. O ciclo de vida do produto dependerá dos materiais escolhidos para o seu desenvolvimento. No caso de serem materiais facilmente recicláveis, onde os custos de reciclagem são considerados aceitáveis, o ciclo de vida do produto deve ser entre 2 a 3 anos. Se a escolha recair sobre materiais que são difíceis de reciclar, quer pelas suas propriedades quer pelo custo de reciclagem, então o ciclo de vida do produto deverá ser entre os 4 a 5 anos.

7. *Aesthetics*

7.1. A forma deve simples.

7.2. A morfologia do produto deve ser apelativa.

Recorrer às mais recentes tecnologias como forma de atrair os utilizadores: o uso de superfícies sensíveis ao toque; um carácter distintivo, com interfaces intuitivas, que façam com que o utilizador se interesse em monitorizar a sua diabetes *mellitus*; apresentar as mais recentes funcionalidades (médias de valores, registos automatizados, diário electrónico, mais memória, transferência de dados, etc) (Imagem 60).

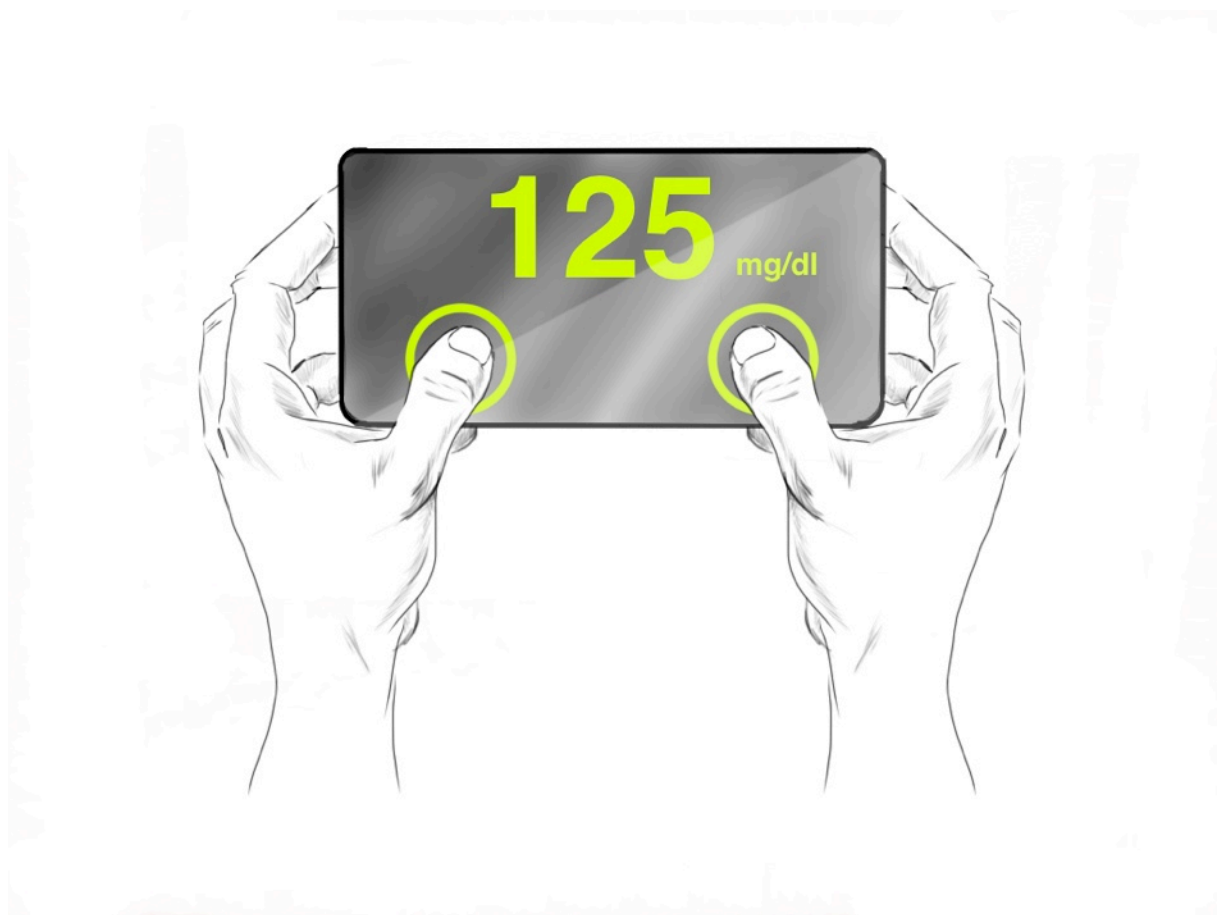


Imagem 60. Ilustração de uma solução de glucómetro com interfaces sensíveis ao toque.

8. *Customer*

8.1. O utilizador deve participar no processo de desenvolvimento do glucómetro. No caso de serem crianças, proporcionar sessões de *brainstorming* com plasticina para que se-

jam elas a desenvolver o medidor que gostariam de ter; proporcionar ao público adolescente/jovem adulto períodos de experiência com os novos produto, de modo a perceber o que pode ser melhorado; na população idosa, procurar satisfazer as necessidades diárias, devido ao facto que muitos se esquecem de monitorizar correctamente a sua diabetes *mellitus* (Imagem 61).



Imagem 61. Ilustração que representa que o(s) utilizador(es) deve(m) fazer parte do processo de brainstorming.

8.2. O *feedback* dos utilizadores deve ser um aspecto fundamental no sucesso do glucómetro. Dar oportunidade ao utilizador de transmitir ideias sobre aquilo que o incomoda no glucómetro que está usar, como: a caixa das tiras-teste ter dimensões exageradas; o sistema de análise da glucose deve ser automático e contínuo; os tempos de resposta têm de ser rápidos; os glucómetros devem ser, na sua maioria, de dimensões reduzidas; a calibração dos sistema e tiras-teste deve ser realizada pelo laboratório ou empresa responsável pelo produto, porque não cabe ao utilizador a responsabilidade de calibrar o seu sistema de monitorização, com a possibilidade se enganar na calibração.

- 8.3. Dar a conhecer o processo de desenvolvimento do produto. Anunciar através da *Internet* que um novo conceito de glucómetro está prestes a sair para o mercado. Dar a oportunidade de o utilizador ver, comentar e participar no design do novo conceito.
- 8.4. Desenvolver medidores para todos os *targets*: infantil, adolescentes, jovens adultos, e idoso. O público infantil requer uma atenção na morfologia do produto e no modo como de interacção com o glucómetro. A comunicação do produto é muito relevante nas crianças, pois é necessário que compreendam que é necessário monitorizarem-se regularmente para que cresçam “fortes e saudáveis”. No público adolescente e jovem adulto essa comunicação é diferente. Interessa facilitar a monitorização, dado que o estilo de vida deste *target* é bastante activo. No público sénior, o conceito de glucómetro pode alterar-se. Os problemas inerentes ao envelhecimento, como: a perda de sensibilidade tátil, desgaste da visão, a perda de memória, entre outros; devem fazer com que os designers desenvolvam glucómetros com funcionalidades que respondam a estes sintomas. Por fim, procurar saber quais as necessidades especiais dos públicos alvo que sofrem de deficiências. Interagir com esses indivíduos, afim de dar uma resposta, além de funcional, social e emocional.

9. *Life in Service*

- 9.1. Estima-se que o glucómetro deve estar completamente operacional por um período mínimo de 4 a 5 anos, dando uma garantia ao utilizador de que o produto é de qualidade. O ciclo de vida deste tipo de produtos não deverá exceder este prazo, pois os avanços tecnológicos fazem com que um diabético esteja, regularmente, à procura de novos glucómetros que garantam uma melhoria na sua qualidade de vida.

10. *Testing*

- 10.1. O utilizador deve fazer parte da equipa de co-design. A empresa ou laboratório responsável pelo desenvolvimento do glucómetro deve trabalhar de perto com os públicos-alvo, com o objectivo de encontrar uma solução distintiva e que agrade

os utilizadores. Os utilizadores devem dar contributo nas fases: de *brainstorming*, de conceptualização e desenvolvimento, de testes e pré-produção.

10.2. Organizar grupos de foco com intuito de escrutinar o novo produto.

10.3. Realizar estudos e análise de mercado, de modo a ter a certeza de que o produto será viável e que será bem recebido por parte dos utilizadores.

11. *Product Cost*

11.1. Actualmente o custo dos glucómetros encontra-se entre 30 e os 60€ e não se considerar um constrangimento financeiro para os seus utilizadores, dado que o prazo de vida aconselhado é de 4 a 5 anos.

12. *Competition*

12.1. Ter um conhecimento profundo da principal concorrência: *LifeScan®*, *Roche*, *Bayer*, *Elektronika Kft* e *Abbott*. Saber que estas empresas já desenvolvem glucómetros com fim de satisfazer uma variedade de *targets*: desde o público infantil ao idoso, passando por públicos-alvo que necessitam de atenção mais cuidada como os invisuais.

12.2. Verificar se há mais concorrência no momento do desenvolvimento do novo produto.

Considerações Finais

Ao longo desta investigação procurou-se compreender qual a importância do processo de design na área médica, mais especificamente no desenvolvimento dos sistemas de monitorização da diabetes *mellitus*. Mostrou-se que através do design se consegue quebrar o estigma social que muitos diabéticos sentem por terem esta doença, proporcionando-lhes maior conforto, liberdade e segurança às suas vidas.

A investigação foi conduzida com o objectivo de responder às seguintes questões: o que é a diabetes *mellitus*, qual é a sua história, quais os principais intervenientes na descoberta por uma cura, qual a história dos sistemas de monitorização e qual a sua importância. Considera-se fundamental todos estes aspectos deste trabalho com vista à integração do design no seio da diabetes *mellitus*.

Dada a vantagem de o autor ser designer e, ao mesmo tempo, portador da doença, observou-se, com um olhar crítico a evolução dos glucómetros desde o início dos anos 80 até ao presente, na perspectiva de verificar se o processo de design fez parte do seu desenvolvimento.

Verificou-se que esta condição não se aplicava durante a primeira geração de medidores de glucose. A engenharia biomédica foi responsável pelo avanço das tecnologias de análise da glucose, enquanto o processo design parecia cingia-se, unicamente, ao *styling* desses produtos. Contudo, a partir da segunda metade da década de noventa, constata-se uma profusão de glucómetros. Sem a certeza de que os designers presentes nos laboratórios farmacêuticos, faziam parte da equipa de I&D, durante esse período observa-se que os medidores começam a ganhar um carácter mais *user-friendly*. A evolução destes sistemas leva crer que as empresas responsáveis pela produção de glucómetros começaram, a pouco e pouco, a compreender que o processo de design deverá estar integrado no desenvolvimento do produto.

Defende-se que as questões de investigação foram respondidas com sucesso. Considera-se que o recurso à metodologia de Estudo de Caso mostrou-se indis-

pensável para averiguar se o design é, actualmente, apenas utilizado ao nível da “pele” do glucómetro. Através da análise criteriosa de quatro glucómetros existentes actualmente no mercado, permitiu demonstrar-se que através do processo de design é possível desenvolver sistemas de monitorização que produzam uma reacção nos seus utilizadores. A pouca diferenciação dos glucómetros deve-se ao facto de as empresas médicas terem receio de que o investimento no desenvolvimento de equipamentos destinados a *targets* com necessidade específicas não tenha retorno. Contudo, a produção de equipamentos médicos exige uma obrigatória atenção sobre características que vão de encontro às necessidades dos diferentes grupos. Deste modo, a presente investigação faz um olhar crítico a alguns glucómetros actualmente disponíveis que apresentam soluções destinadas a diversos *targets*.

Seguidamente, a validação dos dados apresentados pela análise aos casos de estudo consiste numa corroboração das funcionalidades mais importantes para que um glucómetro tenha êxito. A identificação e confirmação desses resultados foi realizada junto dos profissionais de saúde e utentes da Associação protector de Diabéticos de Portugal. Através deste processo foi possível obter uma ideia clara de que a qualidade de vida dos diabéticos melhorou em proporção com a evolução dos glucómetros. O contacto com o grupo de amostra (utentes da APDP) revelou que todos os entrevistados sentiram uma substancial melhoria da sua qualidade com o evoluir destes equipamentos.

Como resposta à última questão de investigação, o sucesso deste trabalho reside na proposta de uma lista de recomendações (denominado de *product design specification* — *PDS*) técnicas de design e utilização, por forma a garantir o desenvolvimento de melhores glucómetros no futuro. O *PDS* proposto visa “abraçar” todos os aspectos relacionados com o design de sistemas de monitorização da diabetes *mellitus*. Acreditando que as tecnologias disponíveis permitem desenvolver glucómetros mais eficientes e adaptados às necessidades de todos os utilizadores, recomenda-se:

- Uma monitorização contínua dos níveis de glucose;
- Uma função acústica, que permita que o glucómetro comunique com o utilizador;

- Novas interfaces, sensíveis ao toque;
- Novos modos de armazenamento das tiras-teste;
- Uma miniaturização global dos sistemas, compactando todas as componentes num só equipamento; introdução de novos materiais, biodegradáveis;
- Interfaces mais intuitivas e aliciantes (por exemplo: a nível tecnológico), de modo a incentivar o utilizador a monitorizar regularmente a sua diabetes *mellitus*;
- Envolver o utilizador em todos os processos de desenvolvimento de novos glucómetros, permitindo que ele tenha impacto no produto final;
- Abrir o mercado dos glucómetros a diferentes *targets*, a públicos com necessidades específicas (invisuais, deficientes motores e mentais);
- Testar o produto em todas as suas fases, deixando o utilizador participar nos estudos de mercado;
- Finalmente, ter um conhecimento intrínseco da concorrência, com consciência das diferentes soluções existentes no mercado.

Os objectivos que orientaram esta investigação foram cumpridos. Confirma-se algumas lacunas detectadas no glucómetros, lacunas que podem ser resolvidas com a integração de processos de design neste tipo de equipamentos. Procurou-se identificar um conjunto de características a ter em consideração no desenvolvimento de novos medidores (*PDS*). Este *PDS* é o contributo para o conhecimento que resulta deste processo de investigação.

Assim, sugere-se a introdução de designers nas equipas de I&D, como forma de melhorar o processo de pesquisa e projecto dos glucómetros. “O design industrial não se reduz a um contributo de ‘estilo’, mas um processo constante, em todas as fases, expressa uma vigilante atenção às escolhas criativas, de que podem depender a qualidade do produto final, opções que podem, de facto, contribuir para satisfazer as expectativas de excelência funcional por parte dos utilizadores”, melhorando o seu conforto e a qualidade de vida perante a diabetes (Maldonado 1991, p.103).

O design deve garantir que os glucómetros cumpram a sua função prática (medir os valores da glucose no sangue), mas sobretudo, aliar todas as funcionalidades a uma função simbólica. Através da função simbólica, o designer conseguirá quebrar o estigma social que muitos indivíduos sentem por serem diabéticos.

Differentiation has evolved from focus on ‘what it is,’ to ‘what it does,’ to ‘how you’ll feel,’ to ‘who you are.’ While features, benefits, and price are still important to people, experiences and personal identity are even more important (Neumeier 2006, p.149).

Referências Bibliográficas

- BROWN, T. & KATZ, B. (2009) *Change by design : how design thinking transforms organizations and inspires innovation, 1st*, [New York], Harper Business.
- BUCHANAN, R. (2000) Good design in the digital age. *AIGA Journal of Design for the Network Economy*, 1, acessado via AIGA Journal of Design for the Network Economy,
- CONNEL, B. R., et al. (1997), *The principles of universal design*, consultado a 13 de Janeiro 2011 <http://www.ncsu.edu/www/ncsu/design/sod5/cud/about_ud/udprinciplestext.htm>.
- DICKINSON, B. (2010), *BD Milestones*, consultado a 22 de Fevereiro 2010 <<http://www.bd.com/aboutbd/history/>>.
- HAMBIDGE, J. (1967) *The elements of dynamic symmetry*, 3ª, New York, Dover Publications.
- IDF (2009) *IDF Diabetes Atlas*, 4ª, Brussels, Belgium, International Diabetes Federation.
- JORDAN, P. (2000) *Designing pleasurable products: an introduction to the new human factors*, Taylor & Francis.
- LIDWELL, W., et al. (2003) *Universal principles of design: 100 ways to enhance usability, influence perception, increase appeal, make better design decisions, and teach through design*, Gloucester, Mass., Rockport.
- LIDWELL, W., et al. (2010) *Universal principles of design: 125 ways to enhance usability, influence perception, increase appeal, make better design decisions, and teach through design*, 1ª, Londres, Rockport Publishers Inc.
- MALDONADO, T. (1991) *Design industrial*, Lisboa, Edições 70, LDA.
- MENDOSA, D. (2001), *Meter memories: how Tom, Dick, and Charlie did it*, consultado a 10 de Fevereiro 2010 <<http://www.mendosa.com/memories.htm>>.
- MENDOSA, D. (2006), *History of blood glucose meters: transcripts of the interviews*, consultado a 10 de Fevereiro 2010 <<http://www.mendosa.com/history.htm>>.
- NEUMEIER, M. (2006) *The brand gap : how to bridge the distance between business strategy and design : a whiteboard overview*, Rev., Berkeley, CA, New Riders.
- NEUMEIER, M. (2009) *The designful company : how to build a culture of nonstop innovation : a whiteboard overview*, Berkeley, CA, New Riders.
- NORMAN, D. (2010), *Affordances and Design*, consultado a 14 de Janeiro 2011 <<http://www.jnd.org>>.
- PUGH, S. (1991) *Total design : integrated methods for successful product engineering*, Wokingham, Addison-Wesley Pub. Co.

SATTLEY, M. (2008), *The History of Diabetes*, consultado a 12 de Fevereiro 2010 <<http://www.diabeteshealth.com/read/2008/12/17/715/the-history-of-diabetes/>>.

SCHIFFERSTEIN, H. & HEKKERT, P. (2007) *Product Experience*, Elsevier.

SOLNICA, B. & NASKALSKI, J. W. (2007) Quality control of self-monitoring of blood glucose: why and how? *Journal of Diabetes Science and Technology*, 1, 164-168, acedido via Journal of Diabetes Science and Technology, 16 de Fevereiro de 2010.

SWANEPOEL, A. (2005), *Blood glucose meter history*, consultado a 20 de Fevereiro 2010 <<http://www.diabetesexplained.com/bg-meter-history.html>>.

TATTERSALL, R. (2009) *Diabetes: the biography*, Nova Iorque, Oxford University Press.

TIGER, L. (1992) *The pursuit of pleasure*, Boston, Little, Brown&Company.

VALENTE, P. (1925) *Lições sobre a diabetes*, Lisboa, Oficinas gráficas da Biblioteca nacional.

VERGANTI, R. (2009) *Design-driven innovation : changing the rules of competition by radically innovating what things mean*, Boston, Mass., Harvard Business Press.

WEYL, H. (1982) *Symmetry*, Princeton, Princeton University Press.

Bibliografia

- BIGGAM, J. (2008) *Succeeding with your master's dissertation: a step-by-step handbook*, Berkshire, Open University Press.
- BONSIEPE, G. (1992) *Teoria e prática do design industrial: elementos para um manual crítico*, Lisboa, Centro Português de Design.
- BROWN, T. & KATZ, B. (2009) *Change by design : how design thinking transforms organizations and inspires innovation*, 1st, [New York], Harper Business.
- BUCHANAN, R. (2000) Good design in the digital age. *AIGA Journal of Design for the Network Economy*, 1, acessado via AIGA Journal of Design for the Network Economy.
- CLARKSON P.J., et al. (2003) *Inclusive Design: design for the whole population*, 1 st., Springer.
- CONNEL, B. R., et al. (1997), *The principles of universal design*, consultado a 13 de Janeiro 2011 <http://www.ncsu.edu/www/ncsu/design/sod5/cud/about_ud/udprinciplestext.htm>.
- DICKINSON, B. (2010), *BD Milestones*, consultado a 22 de Fevereiro 2010 <<http://www.bd.com/aboutbd/history/>>.
- ECO, U. *Como se faz uma tese em ciências humanas*, 3ª ed. Pref. Hamilton Costa, Lisboa, Editorial Presença, s.d.
- HAMBIDGE, J. (1967) *The elements of dynamic symmetry*, 3ª, New York, Dover Publications.
- IDF (2009) *IDF Diabetes Atlas*, 4ª, Brussels, Belgium, International Diabetes Federation.
- JORDAN, P. (2000) *Designing pleasurable products: an introduction to the new human factors*, Taylor & Francis.
- LIDWELL, W., et al. (2003) *Universal principles of design: 100 ways to enhance usability, influence perception, increase appeal, make better design decisions, and teach through design*, Gloucester, Mass., Rockport.
- LIDWELL, W., et al. (2010) *Universal principles of design: 125 ways to enhance usability, influence perception, increase appeal, make better design decisions, and teach through design*, 1 st, Londres, Rockport Publishers Inc.
- MALDONADO, T. (1991) *Design industrial*, Lisboa, Edições 70, LDA.
- MANZINI, E. & PASQUALE, C. (1989) *The material of invention*, MIT Press.
- MARGOLIN, V. (2002) *The politics of the artificial: essays on design and design studies*, Chicago, The University of Chicago Press.
- MARGOLIN, V. & BUCHANAN, R. (1995) *The idea of design*, Chicago, The University of Chicago Press.
- MARGOLIN, V. (1989) *Design discourse: history, theory, criticism*, Chicago, The University of Chicago Press.

- MENDOSA, D. (2001), *Meter memories: how Tom, Dick, and Charlie did it*, consultado a 10 de Fevereiro 2010 <<http://www.mendosa.com/memories.htm>>.
- MENDOSA, D. (2006), *History of blood glucose meters: transcripts of the interviews*, consultado a 10 de Fevereiro 2010 <<http://www.mendosa.com/history.htm>>.
- NEUMEIER, M. (2006) *The brand gap : how to bridge the distance between business strategy and design : a whiteboard overview*, Rev., Berkeley, CA, New Riders.
- NEUMEIER, M. (2009) *The designful company : how to build a culture of nonstop innovation : a whiteboard overview*, Berkeley, CA, New Riders.
- NORMAN, D. (2010), *Affordances and Design*, consultado a 14 de Janeiro 2011 <<http://www.jnd.org>>.
- NORMAN, D. (1998), *Design of everyday things*, MIT Press.
- NORMAN, D. (2004), *Emotional Design*, Basic Books.
- PUGH, S. (1991) *Total design : integrated methods for successful product engineering*, Wokingham, Addison-Wesley Pub. Co.
- SATTLEY, M. (2008), *The History of Diabetes*, consultado a 12 de Fevereiro 2010 <<http://www.diabeteshealth.com/read/2008/12/17/715/the-history-of-diabetes/>>.
- SCHIFFERSTEIN, H. & HEKKERT, P. (2007) *Product Experience*, Elsevier.
- SOLNICA, B. & NASKALSKI, J. W. (2007) Quality control of self-monitoring of blood glucose: why and how? *Journal of Diabetes Science and Technology*, 1, 164-168, acedido via Journal of Diabetes Science and Technology, 16 de Fevereiro de 2010.
- SWANEPOEL, A. (2005), *Blood glucose meter history*, consultado a 20 de Fevereiro 2010 <<http://www.diabetesexplained.com/bg-meter-history.html>>.
- TATTERSALL, R. (2009) *Diabetes: the biography*, Nova Iorque, Oxford University Press.
- TIGER, L. (1992) *The pursuit of pleasure*, Boston, Little, Brown&Company.
- VALENTE, P. (1925) *Lições sobre a diabetes*, Lisboa, Oficinas gráficas da Biblioteca nacional.
- VERGANTI, R. (2009) *Design-driven innovation : changing the rules of competition by radically innovating what things mean*, Boston, Mass., Harvard Business Press.
- WEYL, H. (1982) *Symmetry*, Princeton, Princeton University Press.

Anexos

Neste documento encontram-se os questionários realizados aos profissionais de saúde assim como a transcrição das entrevistas realizadas aos utentes da APDP.

Questionário ao Painel de Peritos: Profissionais de saúde da Associação Protectora dos Diabéticos de Portugal

Sob o tema “Design e Diabetes: uma análise da evolução dos sistemas de monitorização na perspectiva do designer”, procuramos investigar se os resultados apresentados, provenientes da análise realizada aos quatro casos de estudo, contribuem para a correcta monitorização da diabetes e, consequente, melhoria da qualidade de vida dos diabéticos. Agradecemos a sua colaboração!

Numa escala de 1 a 5, em que 1 corresponde a discordo totalmente e 5 concordo totalmente (com excepção da questão 5), concorda que:

1. O paciente tem um papel fundamental no controlo da sua diabetes?

Discordo Totalmente Discordo Parcialmente Não Concordo Nem discordo Concordo Parcialmente Concordo Totalmente

1 2 3 4 5
☐ ☐ ☐ ☐ ☐

2. Os glucómetros melhoraram a qualidade de vidas dos diabéticos?

1 2 3 4 5
☐ ☐ ☐ ☐ ☐

3. Os parâmetros utilizados na análise dos casos de estudo e, os consequentes resultados daí extraídos, constituam a solução mais adequada para uma correcta monitorização?

1 2 3 4 5
☐ ☐ ☐ ☐ ☐

4. Concorda que alguns dos princípios do Design façam parte da lista de parâmetros a serem analisados nos glucómetros?

1 2 3 4 5
☐ ☐ ☐ ☐ ☐

5. Identifique quais as funcionalidades mais relevantes a uma correcta monitorização da diabetes?

1 _____
 2 _____
 3 _____

6. É através do Design que os glucómetros tenham começado a abranger mais públicos-alvo, como a população infantil e a população idosa?

1 2 3 4 5
☐ ☐ ☐ ☐ ☐

7. Os glucómetros, actualmente existentes no mercado, preenchem os requisitos necessários a uma correcta monitorização?

1 2 3 4 5
☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Questionários

Questionário ao Paineiro de Peritos: Profissionais de saúde da Associação Protectora dos Diabéticos de Portugal

Sob o tema "Design e Diabetes: uma análise da evolução dos sistemas de monitorização na perspectiva do designer", procuramos investigar se os resultados apresentados, provenientes da análise realizada aos quatro casos de estudo, contribuem para a correcta monitorização da diabetes e, consequente, melhoria da qualidade de vida dos diabéticos.

Agradecemos a sua colaboração!

Numa escala de 1 a 5, em que 1 corresponde a discordo totalmente e 5 concordo totalmente (com excepção da questão 5), concorda que:

1. O paciente tem um papel fundamental no controlo da sua diabetes?

Discordo Totalmente Discordo Parcialmente Não Concordo Nem discordo Concordo Parcialmente Concordo Totalmente

1 2 3 4 5
☐ ☐ ☐ ☐ ☒

2. Os glucómetros melhoraram a qualidade de vidas dos diabéticos?

1 2 3 4 5
☐ ☐ ☐ ☐ ☒

3. Os parâmetros utilizados na análise dos casos de estudo e, os consequentes resultados daí extraídos, constituam a solução mais adequada para uma correcta monitorização?

1 2 3 4 5
☐ ☐ ☐ ☒ ☐

4. Concorda que alguns dos princípios do Design façam parte da lista de parâmetros a serem analisados nos glucómetros?

1 2 3 4 5
☐ ☐ ☒ ☐ ☐

5. Identifique quais as funcionalidades mais relevantes a uma correcta monitorização da diabetes?

1 rápidos
 2 pequena quantidade de sangue
 3 pequenos

6. É através do Design que os glucómetros tenham começado a abranger mais públicos-alvo, como a população infantil e a população idosa?

1 2 3 4 5
☐ ☐ ☒ ☐ ☐

7. Os glucómetros, actualmente existentes no mercado, preenchem os requisitos necessários a uma correcta monitorização?

1 2 3 4 5
☐ ☐ ☐ ☒ ☐

Questionário ao Paineiro de Peritos: Profissionais de saúde da Associação Protectora dos Diabéticos de Portugal

Sob o tema "Design e Diabetes: uma análise da evolução dos sistemas de monitorização na perspectiva do designer", procuramos investigar se os resultados apresentados, provenientes da análise realizada aos quatro casos de estudo, contribuem para a correcta monitorização da diabetes e, consequente, melhoria da qualidade de vida dos diabéticos.

Agradecemos a sua colaboração!

Numa escala de 1 a 5, em que 1 corresponde a discordo totalmente e 5 concordo totalmente (com excepção da questão 5), concorda que:

1. O paciente tem um papel fundamental no controlo da sua diabetes?

Discordo Totalmente	Discordo Parcialmente	Não Concordo Nem discordo	Concordo Parcialmente	Concordo Totalmente
1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input checked="" type="checkbox"/>

2. Os glucómetros melhoraram a qualidade de vidas dos diabéticos?

Discordo Totalmente	Discordo Parcialmente	Não Concordo Nem discordo	Concordo Parcialmente	Concordo Totalmente
1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input checked="" type="checkbox"/>

3. Os parâmetros utilizados na análise dos casos de estudo e, os consequentes resultados daí extraídos, constituam a solução mais adequada para uma correcta monitorização?

Discordo Totalmente	Discordo Parcialmente	Não Concordo Nem discordo	Concordo Parcialmente	Concordo Totalmente
1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input checked="" type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>

4. Concorda que alguns dos princípios do Design façam parte da lista de parâmetros a serem analisados nos glucómetros?

Discordo Totalmente	Discordo Parcialmente	Não Concordo Nem discordo	Concordo Parcialmente	Concordo Totalmente
1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input checked="" type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>

5. Identifique quais as funcionalidades mais relevantes a uma correcta monitorização da diabetes?

1	Quantidade de sangue			
2	rapidez de resultado			
3				

6. É através do Design que os glucómetros tenham começado a abranger mais públicos-alvo, como a população infantil e a população idosa?

Discordo Totalmente	Discordo Parcialmente	Não Concordo Nem discordo	Concordo Parcialmente	Concordo Totalmente
1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input checked="" type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>

7. Os glucómetros, actualmente existentes no mercado, preenchem os requisitos necessários a uma correcta monitorização?

Discordo Totalmente	Discordo Parcialmente	Não Concordo Nem discordo	Concordo Parcialmente	Concordo Totalmente
1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input checked="" type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>

Questionário ao Paineiro de Peritos: Profissionais de saúde da Associação Protectora dos Diabéticos de Portugal

Sob o tema "Design e Diabetes: uma análise da evolução dos sistemas de monitorização na perspectiva do designer", procuramos investigar se os resultados apresentados, provenientes da análise realizada aos quatro casos de estudo, contribuem para a correcta monitorização da diabetes e, consequente, melhoria da qualidade de vida dos diabéticos.

Agradecemos a sua colaboração!

Numa escala de 1 a 5, em que 1 corresponde a discordo totalmente e 5 concordo totalmente (com excepção da questão 5), concorda que:

1. O paciente tem um papel fundamental no controlo da sua diabetes?

Discordo Totalmente	Discordo Parcialmente	Não Concordo Nem discordo	Concordo Parcialmente	Concordo Totalmente
1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input checked="" type="checkbox"/>

2. Os glucómetros melhoraram a qualidade de vidas dos diabéticos?

1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

3. Os parâmetros utilizados na análise dos casos de estudo e, os consequentes resultados daí extraídos, constituam a solução mais adequada para uma correcta monitorização?

1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4. Concorda que alguns dos princípios do Design façam parte da lista de parâmetros a serem analisados nos glucómetros?

1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

5. Identifique quais as funcionalidades mais relevantes a uma correcta monitorização da diabetes?

1 FACILIDADE DE MANUSEAMENTO
2 FUNCIONADOR MENOS DOLOROSO
3 FÁCIL LEITURA

6. É através do Design que os glucómetros tenham começado a abranger mais públicos-alvo, como a população infantil e a população idosa?

1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

7. Os glucómetros, actualmente existentes no mercado, preenchem os requisitos necessários a uma correcta monitorização?

1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Questionário ao Painel de Peritos: Profissionais de saúde da Associação Protectora dos Diabéticos de Portugal

Sob o tema "Design e Diabetes: uma análise da evolução dos sistemas de monitorização na perspectiva do designer", procuramos investigar se os resultados apresentados, provenientes da análise realizada aos quatro casos de estudo, contribuíam para a correcta monitorização da diabetes e, conseqüente, melhoria da qualidade de vida dos diabéticos. Agradecemos a sua colaboração!

Numa escala de 1 a 5, em que 1 corresponde a discordo totalmente e 5 concordo totalmente (com excepção da questão 5), concorda que:

1. O paciente tem um papel fundamental no controlo da sua diabetes?

Discordo Totalmente	Discordo Parcialmente	Não Concordo Nem discordo	Concordo Parcialmente	Concordo Totalmente
1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input checked="" type="checkbox"/>

2. Os glucómetros melhoraram a qualidade de vidas dos diabéticos?

Discordo Totalmente	Discordo Parcialmente	Não Concordo Nem discordo	Concordo Parcialmente	Concordo Totalmente
1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input checked="" type="checkbox"/>

3. Os parâmetros utilizados na análise dos casos de estudo e, os conseqüentes resultados daí extraídos, constituam a solução mais adequada para uma correcta monitorização?

Discordo Totalmente	Discordo Parcialmente	Não Concordo Nem discordo	Concordo Parcialmente	Concordo Totalmente
1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input checked="" type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>

4. Concorda que alguns dos princípios do Design façam parte da lista de parâmetros a serem analisados nos glucómetros?

Discordo Totalmente	Discordo Parcialmente	Não Concordo Nem discordo	Concordo Parcialmente	Concordo Totalmente
1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input checked="" type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>

5. Identifique quais as funcionalidades mais relevantes a uma correcta monitorização da diabetes?

1 Melhoria na avaliação da glicémia
2 Necessidade de uma gota de sangue
3 O tamanho dos glucómetros menor (mais fáceis de transportar)

6. É através do Design que os glucómetros tenham começado a abranger mais públicos-alvo, como a população infantil e a população idosa?

Discordo Totalmente	Discordo Parcialmente	Não Concordo Nem discordo	Concordo Parcialmente	Concordo Totalmente
1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input checked="" type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>

7. Os glucómetros, actualmente existentes no mercado, preenchem os requisitos necessários a uma correcta monitorização?

Discordo Totalmente	Discordo Parcialmente	Não Concordo Nem discordo	Concordo Parcialmente	Concordo Totalmente
1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input checked="" type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>

Questionário ao Paineiro de Peritos: Profissionais de saúde da Associação Protectora dos Diabéticos de Portugal

Sob o tema "Design e Diabetes: uma análise da evolução dos sistemas de monitorização na perspectiva do designer", procuramos investigar se os resultados apresentados, provenientes da análise realizada aos quatro casos de estudo, contribuem para a correcta monitorização da diabetes e, consequente, melhoria da qualidade de vida dos diabéticos. Agradecemos a sua colaboração!

Numa escala de 1 a 5, em que 1 corresponde a discordo totalmente e 5 concordo totalmente (com excepção da questão 5), concorda que:

1. O paciente tem um papel fundamental no controlo da sua diabetes?

Discordo Totalmente	Discordo Parcialmente	Não Concordo Nem discordo	Concordo Parcialmente	Concordo Totalmente
1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input checked="" type="checkbox"/>

2. Os glucómetros melhoraram a qualidade de vidas dos diabéticos?

1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

3. Os parâmetros utilizados na análise dos casos de estudo e, os consequentes resultados daí extraídos, constituam a solução mais adequada para uma correcta monitorização?

1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4. Concorda que alguns dos princípios do Design façam parte da lista de parâmetros a serem analisados nos glucómetros?

1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

5. Identifique quais as funcionalidades mais relevantes a uma correcta monitorização da diabetes?

1 melhorou a vigilância da diabetes
2 prático
3 glucémica em tempo real

6. É através do Design que os glucómetros tenham começado a abranger mais públicos-alvo, como a população infantil e a população idosa?

1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

7. Os glucómetros, actualmente existentes no mercado, preenchem os requisitos necessários a uma correcta monitorização?

1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Questionário ao Painel de Peritos: Profissionais de saúde da Associação Protectora dos Diabéticos de Portugal

Sob o tema "Design e Diabetes: uma análise da evolução dos sistemas de monitorização na perspectiva do designer", procuramos investigar se os resultados apresentados, provenientes da análise realizada aos quatro casos de estudo, contribuem para a correcta monitorização da diabetes e, consequente, melhoria da qualidade de vida dos diabéticos. Agradecemos a sua colaboração!

Numa escala de 1 a 5, em que 1 corresponde a discordo totalmente e 5 concordo totalmente (com excepção da questão 5), concorda que:

1. O paciente tem um papel fundamental no controlo da sua diabetes?

Discordo Totalmente	Discordo Parcialmente	Não Concordo Nem discordo	Concordo Parcialmente	Concordo Totalmente
1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input checked="" type="checkbox"/>

2. Os glucómetros melhoraram a qualidade de vidas dos diabéticos?

Discordo Totalmente	Discordo Parcialmente	Não Concordo Nem discordo	Concordo Parcialmente	Concordo Totalmente
1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input checked="" type="checkbox"/>

3. Os parâmetros utilizados na análise dos casos de estudo e, os consequentes resultados daí extraídos, constituam a solução mais adequada para uma correcta monitorização?

Discordo Totalmente	Discordo Parcialmente	Não Concordo Nem discordo	Concordo Parcialmente	Concordo Totalmente
1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input checked="" type="checkbox"/>

4. Concorda que alguns dos princípios do Design façam parte da lista de parâmetros a serem analisados nos glucómetros?

Discordo Totalmente	Discordo Parcialmente	Não Concordo Nem discordo	Concordo Parcialmente	Concordo Totalmente
1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input checked="" type="checkbox"/>

5. Identifique quais as funcionalidades mais relevantes a uma correcta monitorização da diabetes?

1	<i>Mais rapidez nos resultados</i>			
2	<i>Menor volume de sangue</i>			
3				

6. É através do Design que os glucómetros tenham começado a abranger mais públicos-alvo, como a população infantil e a população idosa?

Discordo Totalmente	Discordo Parcialmente	Não Concordo Nem discordo	Concordo Parcialmente	Concordo Totalmente
1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input checked="" type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>

7. Os glucómetros, actualmente existentes no mercado, preenchem os requisitos necessários a uma correcta monitorização?

Discordo Totalmente	Discordo Parcialmente	Não Concordo Nem discordo	Concordo Parcialmente	Concordo Totalmente
1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input checked="" type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>

Questionário ao Painei de Peritos: Profissionais de saúde da Associação Protectora dos Diabéticos de Portugal

Sob o tema "Design e Diabetes: uma análise da evolução dos sistemas de monitorização na perspectiva do designer", procuramos investigar se os resultados apresentados, provenientes da análise realizada aos quatro casos de estudo, contribuem para a correcta monitorização da diabetes e, consequente, melhoria da qualidade de vida dos diabéticos. Agradecemos a sua colaboração!

Numa escala de 1 a 5, em que 1 corresponde a discordo totalmente e 5 concordo totalmente (com excepção da questão 5), concorda que:

1. O paciente tem um papel fundamental no controlo da sua diabetes?

Discordo Totalmente	Discordo Parcialmente	Não Concordo Nem discordo	Concordo Parcialmente	Concordo Totalmente
1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input checked="" type="checkbox"/>

2. Os glucómetros melhoraram a qualidade de vidas dos diabéticos?

Discordo Totalmente	Discordo Parcialmente	Não Concordo Nem discordo	Concordo Parcialmente	Concordo Totalmente
1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input checked="" type="checkbox"/>

3. Os parâmetros utilizados na análise dos casos de estudo e, os consequentes resultados daí extraídos, constituam a solução mais adequada para uma correcta monitorização?

Discordo Totalmente	Discordo Parcialmente	Não Concordo Nem discordo	Concordo Parcialmente	Concordo Totalmente
1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input checked="" type="checkbox"/>

O DESIGN TEM SIDO UM DOS PRINCIPAIS FACTORES DO CRESCIMENTO, MAS A TECNOLOGIA TEM SIDO A PRINCIPAL.

4. Concorda que alguns dos princípios do Design façam parte da lista de parâmetros a serem analisados nos glucómetros?

Discordo Totalmente	Discordo Parcialmente	Não Concordo Nem discordo	Concordo Parcialmente	Concordo Totalmente
1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input checked="" type="checkbox"/>

5. Identifique quais as funcionalidades mais relevantes a uma correcta monitorização da diabetes?

1 A FACILIDADE DE LER O NÚMERO (MENOS SANTELA)
2 A VELOCIDADE MAIS RÁPIDA (MENOS DOR)
3 A FIABILIDADE DOS RESULTADOS

6. É através do Design que os glucómetros tenham começado a abranger mais públicos-alvo, como a população infantil e a população idosa?

Discordo Totalmente	Discordo Parcialmente	Não Concordo Nem discordo	Concordo Parcialmente	Concordo Totalmente
1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input checked="" type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>

7. Os glucómetros, actualmente existentes no mercado, preenchem os requisitos necessários a uma correcta monitorização?

Discordo Totalmente	Discordo Parcialmente	Não Concordo Nem discordo	Concordo Parcialmente	Concordo Totalmente
1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input checked="" type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>

Questionário ao Painel de Peritos: Profissionais de saúde da Associação Protectora dos Diabéticos de Portugal

Sob o tema "Design e Diabetes: uma análise da evolução dos sistemas de monitorização na perspectiva do designer", procuramos investigar se os resultados apresentados, provenientes da análise realizada aos quatro casos de estudo, contribuem para a correcta monitorização da diabetes e, consequente, melhoria da qualidade de vida dos diabéticos. Agradecemos a sua colaboração!

Numa escala de 1 a 5, em que 1 corresponde a discordo totalmente e 5 concordo totalmente (com excepção da questão 5), concorda que:

1. O paciente tem um papel fundamental no controlo da sua diabetes?

Discordo Totalmente	Discordo Parcialmente	Não Concordo Nem discordo	Concordo Parcialmente	Concordo Totalmente
1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input checked="" type="checkbox"/>

2. Os glucómetros melhoraram a qualidade de vidas dos diabéticos?

1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input checked="" type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	--	-------------------------------

3. Os parâmetros utilizados na análise dos casos de estudo e, os consequentes resultados daí extraídos, constituam a solução mais adequada para uma correcta monitorização?

1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input checked="" type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	--	-------------------------------

4. Concorda que alguns dos princípios do Design façam parte da lista de parâmetros a serem analisados nos glucómetros?

1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input checked="" type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	--	-------------------------------

5. Identifique quais as funcionalidades mais relevantes a uma correcta monitorização da diabetes?

1. Pensa que o tamanho é muito importante.
2. importante.
3. O facto de serem facilmente transportáveis

6. É através do Design que os glucómetros tenham começado a abranger mais públicos-alvo, como a população infantil e a população idosa?

1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input checked="" type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
-------------------------------	-------------------------------	--	-------------------------------	-------------------------------

7. Os glucómetros, actualmente existentes no mercado, preenchem os requisitos necessários a uma correcta monitorização?

1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input checked="" type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	--	-------------------------------

Ainda não há quase nada para pessoas imigradas, ou seja grande maioria...

Questionário ao Pannel de Peritos: Profissionais de saúde da Associação Protectora dos Diabéticos de Portugal

Sob o tema "Design e Diabetes: uma análise da evolução dos sistemas de monitorização na perspectiva do designer", procuramos investigar se os resultados apresentados, provenientes da análise realizada aos quatro casos de estudo, contribuem para a correcta monitorização da diabetes e, consequente, melhoria da qualidade de vida dos diabéticos.

Agradecemos a sua colaboração!

Numa escala de 1 a 5, em que 1 corresponde a discordo totalmente e 5 concordo totalmente (com excepção da questão 5), concorda que:

1. O paciente tem um papel fundamental no controlo da sua diabetes?

Discordo Totalmente	Discordo Parcialmente	Não Concordo Nem discordo	Concordo Parcialmente	Concordo Totalmente
1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input checked="" type="checkbox"/>

2. Os glucómetros melhoraram a qualidade de vidas dos diabéticos?

1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3. Os parâmetros utilizados na análise dos casos de estudo e, os consequentes resultados daí extraídos, constituam a solução mais adequada para uma correcta monitorização?

1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4. Concorda que alguns dos princípios do Design façam parte da lista de parâmetros a serem analisados nos glucómetros?

1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

5. Identifique quais as funcionalidades mais relevantes a uma correcta monitorização da diabetes?

1 resultados mais rápidos
2 Utilização de menos sangue pt análise
3 Memória/possibilidade de descarregar dados para o computador

6. É através do Design que os glucómetros tenham começado a abranger mais públicos-alvo, como a população infantil e a população idosa?

1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

7. Os glucómetros, actualmente existentes no mercado, preenchem os requisitos necessários a uma correcta monitorização?

1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Questionário ao Paineiro de Peritos: Profissionais de saúde da Associação Protectora dos Diabéticos de Portugal

Sob o tema "Design e Diabetes: uma análise da evolução dos sistemas de monitorização na perspectiva do designer", procuramos investigar se os resultados apresentados, provenientes da análise realizada aos quatro casos de estudo, contribuem para a correcta monitorização da diabetes e, conseqüente, melhoria da qualidade de vida dos diabéticos. Agradecemos a sua colaboração!

Numa escala de 1 a 5, em que 1 corresponde a discordo totalmente e 5 concordo totalmente (com excepção da questão 5), concorda que:

1. O paciente tem um papel fundamental no controlo da sua diabetes?

Discordo Totalmente	Discordo Parcialmente	Não Concordo Nem discordo	Concordo Parcialmente	Concordo Totalmente
1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input checked="" type="checkbox"/>

2. Os glucómetros melhoraram a qualidade de vidas dos diabéticos?

1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3. Os parâmetros utilizados na análise dos casos de estudo e, os conseqüentes resultados daí extraídos, constituam a solução mais adequada para uma correcta monitorização?

1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4. Concorda que alguns dos princípios do Design façam parte da lista de parâmetros a serem analisados nos glucómetros?

1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

5. Identifique quais as funcionalidades mais relevantes a uma correcta monitorização da diabetes?

1	Tamanho dos pés			
2	Quantidade de sangue			
3				

6. É através do Design que os glucómetros tenham começado a abranger mais públicos-alvo, como a população infantil e a população idosa?

1	2	3	4	5
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

7. Os glucómetros, actualmente existentes no mercado, preenchem os requisitos necessários a uma correcta monitorização?

1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Questionário ao Paineiro de Peritos: Profissionais de saúde da Associação Protectora dos Diabéticos de Portugal

Sob o tema "Design e Diabetes: uma análise da evolução dos sistemas de monitorização na perspectiva do designer", procuramos investigar se os resultados apresentados, provenientes da análise realizada aos quatro casos de estudo, contribuem para a correcta monitorização da diabetes e, consequente, melhoria da qualidade de vida dos diabéticos. Agradecemos a sua colaboração!

Numa escala de 1 a 5, em que 1 corresponde a discordo totalmente e 5 concordo totalmente (com excepção da questão 5), concorda que:

1. O paciente tem um papel fundamental no controlo da sua diabetes?

Discordo Totalmente	Discordo Parcialmente	Não Concordo Nem discordo	Concordo Parcialmente	Concordo Totalmente
1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input checked="" type="checkbox"/>

2. Os glucómetros melhoraram a qualidade de vidas dos diabéticos?

1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

3. Os parâmetros utilizados na análise dos casos de estudo e, os consequentes resultados daí extraídos, constituam a solução mais adequada para uma correcta monitorização?

1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4. Concorda que alguns dos princípios do Design façam parte da lista de parâmetros a serem analisados nos glucómetros?

1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

5. Identifique quais as funcionalidades mais relevantes a uma correcta monitorização da diabetes?

1	AUTO - CONTROLO			
2	SEGURANÇA			
3	RECEIO			

6. É através do Design que os glucómetros tenham começado a abranger mais públicos-alvo, como a população infantil e a população idosa?

1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

7. Os glucómetros, actualmente existentes no mercado, preenchem os requisitos necessários a uma correcta monitorização?

1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Questionário ao Painel de Peritos: Profissionais de saúde da Associação Protectora dos Diabéticos de Portugal

Sob o tema "Design e Diabetes: uma análise da evolução dos sistemas de monitorização na perspectiva do designer", procuramos investigar se os resultados apresentados, provenientes da análise realizada aos quatro casos de estudo, contribuíam para a correcta monitorização da diabetes e, conseqüente, melhoria da qualidade de vida dos diabéticos. Agradecemos a sua colaboração!

Numa escala de 1 a 5, em que 1 corresponde a discordo totalmente e 5 concordo totalmente (com excepção da questão 5), concorda que:

1. O paciente tem um papel fundamental no controlo da sua diabetes?

Discordo Totalmente	Discordo Parcialmente	Não Concordo Nem discordo	Concordo Parcialmente	Concordo Totalmente
1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input checked="" type="checkbox"/>

2. Os glucómetros melhoraram a qualidade de vidas dos diabéticos?

Discordo Totalmente	Discordo Parcialmente	Não Concordo Nem discordo	Concordo Parcialmente	Concordo Totalmente
1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input checked="" type="checkbox"/>

3. Os parâmetros utilizados na análise dos casos de estudo e, os conseqüentes resultados daí extraídos, constituam a solução mais adequada para uma correcta monitorização?

Discordo Totalmente	Discordo Parcialmente	Não Concordo Nem discordo	Concordo Parcialmente	Concordo Totalmente
1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input checked="" type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>

4. Concorda que alguns dos princípios do Design façam parte da lista de parâmetros a serem analisados nos glucómetros?

Discordo Totalmente	Discordo Parcialmente	Não Concordo Nem discordo	Concordo Parcialmente	Concordo Totalmente
1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input checked="" type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>

5. Identifique quais as funcionalidades mais relevantes a uma correcta monitorização da diabetes?

1 necessidade de gota de sangue + pequena
2 maior rapidez de resultado
3 maior fiabilidade
também o menor tamanho e design são importantes

6. É através do Design que os glucómetros tenham começado a abranger mais públicos-alvo, como a população infantil e a população idosa?

Discordo Totalmente	Discordo Parcialmente	Não Concordo Nem discordo	Concordo Parcialmente	Concordo Totalmente
1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input checked="" type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>

7. Os glucómetros, actualmente existentes no mercado, preenchem os requisitos necessários a uma correcta monitorização?

Discordo Totalmente	Discordo Parcialmente	Não Concordo Nem discordo	Concordo Parcialmente	Concordo Totalmente
1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input checked="" type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>

Questionário ao Paineiro de Peritos: Profissionais de saúde da Associação Protectora dos Diabéticos de Portugal

Sob o tema "Design e Diabetes: uma análise da evolução dos sistemas de monitorização na perspectiva do designer", procuramos investigar se os resultados apresentados, provenientes da análise realizada aos quatro casos de estudo, contribuem para a correcta monitorização da diabetes e, consequente, melhoria da qualidade de vida dos diabéticos. Agradecemos a sua colaboração!

Numa escala de 1 a 5, em que 1 corresponde a discordo totalmente e 5 concordo totalmente (com excepção da questão 5), concorda que:

1. O paciente tem um papel fundamental no controlo da sua diabetes?

Discordo Totalmente	Discordo Parcialmente	Não Concordo Nem discordo	Concordo Parcialmente	Concordo Totalmente
1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input checked="" type="checkbox"/>

2. Os glucómetros melhoraram a qualidade de vidas dos diabéticos?

1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

3. Os parâmetros utilizados na análise dos casos de estudo e, os consequentes resultados daí extraídos, constituam a solução mais adequada para uma correcta monitorização?

1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4. Concorda que alguns dos princípios do Design façam parte da lista de parâmetros a serem analisados nos glucómetros?

1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

5. Identifique quais as funcionalidades mais relevantes a uma correcta monitorização da diabetes?

1. Glucómetros mais pequenos
2. Melhor leitura
3. Mais memória para uma correcta monitorização

6. É através do Design que os glucómetros tenham começado a abranger mais públicos-alvo, como a população infantil e a população idosa?

1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

7. Os glucómetros, actualmente existentes no mercado, preenchem os requisitos necessários a uma correcta monitorização?

1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Questionário ao Paineiro de Peritos: Profissionais de saúde da Associação Protectora dos Diabéticos de Portugal

Sob o tema "Design e Diabetes: uma análise da evolução dos sistemas de monitorização na perspectiva do designer", procuramos investigar se os resultados apresentados, provenientes da análise realizada aos quatro casos de estudo, contribuíam para a correcta monitorização da diabetes e, consequente, melhoria da qualidade de vida dos diabéticos. Agradecemos a sua colaboração!

Numa escala de 1 a 5, em que 1 corresponde a discordo totalmente e 5 concordo totalmente (com excepção da questão 5), concorda que:

1. O paciente tem um papel fundamental no controlo da sua diabetes?

Discordo Totalmente	Discordo Parcialmente	Não Concordo Nem discordo	Concordo Parcialmente	Concordo Totalmente
1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input checked="" type="checkbox"/>

2. Os glucómetros melhoraram a qualidade de vidas dos diabéticos?

Discordo Totalmente	Discordo Parcialmente	Não Concordo Nem discordo	Concordo Parcialmente	Concordo Totalmente
1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input checked="" type="checkbox"/>

3. Os parâmetros utilizados na análise dos casos de estudo e, os consequentes resultados daí extraídos, constituam a solução mais adequada para uma correcta monitorização?

Discordo Totalmente	Discordo Parcialmente	Não Concordo Nem discordo	Concordo Parcialmente	Concordo Totalmente
1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input checked="" type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>

4. Concorda que alguns dos princípios do Design façam parte da lista de parâmetros a serem analisados nos glucómetros?

Discordo Totalmente	Discordo Parcialmente	Não Concordo Nem discordo	Concordo Parcialmente	Concordo Totalmente
1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input checked="" type="checkbox"/>

5. Identifique quais as funcionalidades mais relevantes a uma correcta monitorização da diabetes?

1	<u>PIÇADA MENOS DOLOROSA</u>			
2	<u>MAIS PEQUENOS</u>			
3	<u>RESULTADOS SEMPRE PRECISOS</u> (MAIOR FIABILIDADE)			

6. É através do Design que os glucómetros tenham começado a abranger mais públicos-alvo, como a população infantil e a população idosa?

Discordo Totalmente	Discordo Parcialmente	Não Concordo Nem discordo	Concordo Parcialmente	Concordo Totalmente
1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input checked="" type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>

7. Os glucómetros, actualmente existentes no mercado, preenchem os requisitos necessários a uma correcta monitorização?

Discordo Totalmente	Discordo Parcialmente	Não Concordo Nem discordo	Concordo Parcialmente	Concordo Totalmente
1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input checked="" type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>

Questionário ao Paineiro de Peritos: Profissionais de saúde da Associação Protectora dos Diabéticos de Portugal

Sob o tema "Design e Diabetes: uma análise da evolução dos sistemas de monitorização na perspectiva do designer", procuramos investigar se os resultados apresentados, provenientes da análise realizada aos quatro casos de estudo, contribuíam para a correcta monitorização da diabetes e, consequente, melhoria da qualidade de vida dos diabéticos.

Agradecemos a sua colaboração!

Numa escala de 1 a 5, em que 1 corresponde a discordo totalmente e 5 concordo totalmente (com excepção da questão 5), concorda que:

1. O paciente tem um papel fundamental no controlo da sua diabetes?

Discordo Totalmente	Discordo Parcialmente	Não Concordo Nem discordo	Concordo Parcialmente	Concordo Totalmente
1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input checked="" type="checkbox"/>

2. Os glucómetros melhoraram a qualidade de vidas dos diabéticos?

1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

3. Os parâmetros utilizados na análise dos casos de estudo e, os consequentes resultados daí extraídos, constituam a solução mais adequada para uma correcta monitorização?

1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4. Concorda que alguns dos princípios do Design façam parte da lista de parâmetros a serem analisados nos glucómetros?

1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

5. Identifique quais as funcionalidades mais relevantes a uma correcta monitorização da diabetes?

1. Maior facilidade de leitura
2. Menor quantidade de sangue
3. Transmissão de dados para o computador

6. É através do Design que os glucómetros tenham começado a abranger mais públicos-alvo, como a população infantil e a população idosa?

1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

7. Os glucómetros, actualmente existentes no mercado, preenchem os requisitos necessários a uma correcta monitorização?

1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Entrevistas aos Utentes

Chama-se a atenção para a linguagem utilizada pelos entrevistados, pois, apesar de o texto transcrito ter sido “limpo” para que se compreendesse, com mais facilidade, o sentido da conversa, quis-se manter a veracidade dos discursos proferidos pelos diferentes indivíduos.

Entrevista realizada ao indivíduo 1:

P: Na altura em que ficou com diabetes já existiam os medidores de sangue?

R: Não sei se existiam, porque eu não uso medidores.

P: Gostaria de saber como fazia o controlo da diabetes quando esta lhe foi diagnosticada?

R: Inicialmente era aqui na associação (APDP). Seguidamente, o médico disse-me que era necessário adquirir o aparelho e a partir daí comecei a fazer sozinho.

P: E lembra-se de qual foi o primeiro aparelho/ medidor que teve?

R: Já não estou recordado do nome, sei que foi da *Johnson & Johnson*, da *LifeScan®*.

P: Concorda que os medidores de glucose melhoram a sua qualidade de vida?

R: Bastante...bastante mais rápidos e com menor quantidade de sangue.

P: E tem notado essa evolução ao longo dos anos?

R: Sim, sim, bastante. Tenho recebido a revista da associação e vou estando a par.

P: Já teve um número considerável de medidores? Ou tem-se mantido fiel a um glucómetro específico?

R: Normalmente são os da *Johnson & Johnson*. Porque como tenho lá ficha e como foi o primeiro, qualquer problema que haja telefono para lá ou eles substituem. Inclusivamente, houve até um problema agora com as tiras-teste, que foram contrabandeadas e podiam falsear os valores. Entretanto, depois telefonei para lá

a perguntar qual era o aparelho, eu devolvi as tiras que tinha adquirido mandaram-me umas novas e mandaram-me também um aparelho novo, mais recente.

P: Mudaria algum aspecto nos medidores ou no seu medidor?

R: Não, estou contente, está actualizado.

P: E sente-se confortável com o seu medidor?

R: Sim.

Entrevista realizada ao indivíduo 2:

P: Lembra-se do primeiro medidor que teve?

R: Não, não tenho memória. Lembro-me que a minha mãe dizia que as tiras eram muito caras, porque não eram participadas. Recordo-me de a minha mãe comentar com familiares que o valor das tiras era bastante elevado, lembro-me que na altura, falando em escudos, eram quinze contos uma caixa de tiras. Mas realmente do primeiro medidor não tenho noção.

P: Desde então teve vários medidores? Ou manteve-se sempre com os mesmos durante vários períodos de tempo?

R: Não, não. Eu em casa tenho uma gaveta que é a minha gaveta da diabetes, onde tenho todo o meu material e inclusive tenho vários medidores, porque tenho sempre receio que algum avarie e tenho outro de substituição, mas não são iguais, são todos diferentes.

P: Manteve algum glucómetro durante muito tempo ou tem preferido mudar de tempos a tempos?

R: O que tenho no dia-a-dia, esperando que ele não avarie, já o tenho pelo menos há dois anos e é o que está a durar mais tempo, porque eu geralmente gosto de ir mudando até para acompanhar, porque à medida que vão saindo novos eles vão evoluindo.

P: Portanto tem notado essa evolução ao longo dos anos?

R: Sim, sim.

P: Concorda que os medidores melhoraram a sua qualidade de vida, ao longo do tempo, à medida que foram evoluindo?

R: Sim, sim, muito.

P: Qual o aspecto ou função que mudaria, nos medidores ou no seu medidor? Qual o é medidor que tem?

R: Eu, neste momento, tenho um que já é um bocadinho antigo e venho agora à consulta pedir à doutora para me passar uma receita porque tenho lá um novo em casa. O que eu tenho já é antigo e é o *Medisence* da *Prestige*, portanto ele é pequenino. Gosto particularmente porque é pequeno e dá jeito para andar na mala. O outro é maior, mas como eu sei que dá para passar dados para o computador estou à espera para ver se é funcional.

P: Esse medidor é do mesmo laboratório (que o medidor mais pequeno)?

R: Não, não é do mesmo laboratório, mas posso-lhe dizer de qual é. É o da *Accu-Chek®*!

Eu vou experimentar este, sei que já vi no manual de instruções que dá para passar dados para o computador. Realmente aquilo que eu ao longo destes anos todos acrescentaria nos medidores, porque eu falo por mim, sou muito preguiçosa para o fazer o registo dos valores. Eu estou ansiosa por saber como funciona e como é que os registos passam para o computador. Então o que eu acrescentaria a todos os aparelhos seria uma porta USB, com um cabo que nós pudéssemos ligar ao computador e passar os registos e trabalhá-los numa base de dados ou no Excel ou no Word, ou qualquer coisa, porque seria muito mais fácil para nós. Para já, a minha geração, não vive sem computador, e, portanto, eu ainda ter de recorrer ao livro de registos e, diariamente, anotar manualmente todos os valores, torna-se uma tarefa um bocadinho chata e aborrecida.

Entrevista realizada a indivíduo 3:

P: Como é que fazia a monitorização antes de aparecerem os medidores?

R: Com fitas da urina. Eu tenho 42 anos, tenho diabetes há 39 e comecei a fazer o controlo através da urina com as fitas e depois, posteriormente, com o medidor de glucose.

P: Lembra-se de qual foi o primeiro medidor de sangue que teve?

R: Não sei, é difícil...

P: Concorde que os medidores melhoraram a sua qualidade de vida?

R: Concorde.

P: Tem notado uma evolução dos medidores desde os primeiros até ao actual? Utilizou sempre o mesmo durante alguns anos ou já experimentou vários medidores?

R: Utilizo o *Glucotouch* já há alguns anos, tenho-me dado bem com ele e o acompanhamento é muito melhor.

P: Qual o aspecto ou função que melhorava nos medidores?

R: O ideal seria haver um sistema qualquer que nos permitisse constantemente, durante as 24 horas do dia, controlar a glicemia no sangue. Isto era o aspecto melhor, porque eu faço o controlo com o medidor, mas corro sempre o risco da hipoglicemia, eu passo umas horas sem comer, o desgaste aumenta, há sempre riscos de hipoglicemia. Com um medidor, por exemplo, com um sistema ligado à corrente sanguínea que permitisse a medição da glicemia ao longo da 24 horas do dia seria o ideal.

Entrevista realizada ao indivíduo 4:

P: Queria saber como controlava a diabetes antes de aparecerem os medidores?

R: Com a fita da urina.

P: E fazia sozinho em casa ou com a ajuda da associação?

R: Eu quando descobri que era diabético foi no médico particular mas vim logo para a associação.

P: Lembra-se do primeiro medidor que teve?

R: Tive vários.

P: Lembra-se da primeira reacção que teve quando lhe deram o medidor?

R: Sempre achei que era melhor este, porque a fita da urina é *cruzinhas*, tinha três valores/quatro, acho eu, e o medidor tem todos os valores o que acabou por ser mais explícito.

P: Concorde que os medidores melhoraram a sua qualidade de vida?

R: Sim, concordo.

P: Tem notado uma evolução dos medidores desde os primeiros até ao actual?

R: Sim, tenho. No que respeita à qualidade, não tenho elementos de comparação, eu acredito neles. O desenho deles tem ficado mais pequeno. Tenho outro, maior do que este que tenho agora aqui, em que o *frasquinho* onde vem as fitas é um *frasquinho* redondo que não dá arrumação nenhuma dentro da bolsa onde aquilo tem. Era tão simples, era só o *frasquinho* ser rectangular que dava logo ali uma arrumação encantadora.

P: Qual o aspecto que mudava nos medidores?

R: Neste caso, no glucómetro que tenho actualmente, as tiras-teste vêm dentro do alumínio, a pessoa corta as várias fitas, já tem uma arrumação diferente. Apesar dos *picadores* em si, o *picador* consegue ser mais grosso que a máquina, podiam fazer outro compatível. Tive um outro que era de tambor, durou pouco tempo, aquilo encravava, tinha logo o *picador* integrado e era um tambor tipo revolver e aquilo depois tirava a fita. Aquele do tambor durou muito pouco tempo, porque encravava muito, até achava aquilo engraçado porque não precisávamos de trazer as fitas atrás, mas depois tinha esse inconveniente.

Entrevista realizada indivíduo 5:

P: Gostaria de saber como é que regulava a diabetes antes de aparecerem os medidores?

R: Era feita com a fita da urina.

P: Lembra-se do primeiro medidor?

R: Não me lembro já de nada, isso já foi há tantos anos.

P: Concorde que os medidores melhoraram a sua qualidade de vida?

R: Estes do sangue sim, porque a pessoa orienta-se e sabe como está.

Entrevista realizada ao indivíduo 6:

P: Como é que fazia a monitorização antes de aparecerem os medidores?

R: O que acontece é o seguinte, dada a minha idade, já passei por diferentes métodos de controlo da diabetes. Inicialmente fazia análises à urina e utilizando o licor de *Fehling*, mas o Dr. Ernesto Roma preferia o licor de Hermes. A solução era feita na farmácia, de acordo com as indicações do médico, e colocada dentro de frascos. (...) Deitávamos umas gotinhas na urina e púnhamos a aquecer e depois se continuasse azul, muito bem, e depois ia por ali fora até ao vermelho e, de acordo com essas análises, eu ia equilibrando mais ou menos a insulina. (...) Eu ia com o meu pai à farmácia, para que a farmacêutica me fizesse análises. E era engraçado que ela sabia que eu tinha uma grande aversão a tirarem-me o sangue, ficando a tremer quando isso acontecia. Entretanto, a certa altura, diz que me vai fazer a análise de outra forma, e o que é certo é que ela já me fazia a punção no dedo para fazer a análise ao sangue. Portanto ela foi a primeira pessoa em Castelo Branco a proceder dessa forma, mas não era com estas facilidades todas. Portanto, quando ia a Castelo Branco media os valores da glicemia no sangue, e depois, em função desses valores, era aconselhado a aumentar a insulina ou a reduzir a insulina, ao mesmo tempo vinha ter consultas a Lisboa, de tempos a tempos.

Com a orientação na APDP e as análises feitas na farmácia de Castelo Branco (...) a minha mãe sabia que quantidade de insulina era necessário administrar-me e fervia a seringa para me poder dar. A certa altura o médico que me seguia na associação disse que já não era necessário a seringa ser fervida, pois existia uma nova seringa que fazia com que eu próprio me pudesse injectar. Tinha de pô-la em álcool, e então tínhamos uma *caixinha* e colocávamos a seringa em álcool e depois, com o máximo de cuidado, com as mãos bem lavadas, a minha mãe en-

chia-a de insulina e dava-me. Quando comecei a ser seguido pelo Dr. Ernesto Roma, ele tinha a opinião que o pior para a diabetes eram as gorduras, por causa do colesterol e dizia que o açúcar não tinha importância nenhuma. O que ele dizia era que era preciso evitar os picos, quer os excessos de açúcar, quer a falta de açúcar é que tinham de se evitar, e quando existirem não se transformarem em patamares e esta é a regra que eu tinha de seguir.

Durante muitos anos que não fiz análises e deixava-me andar apenas com o uso de insulina. Nisto, a insulina humana é introduzida e eu reajo muito mal. Então, com a ajuda do meu médico na altura, tomava duas insulinas ao mesmo tempo: a insulina porcina e a insulina humana misturadas na mesma seringa. À medida que o tempo passava ia gradualmente diminuindo a quantidade de insulina porcina e aumentando a humana, até o organismo se habituar por completo e, então, tinha feito a passagem com sucesso.

P: Não fazendo análises, como é que foi feita a transição para os medidores e qual foi o primeiro?

R: Como me começaram a fazer análises ao colesterol, a medir a tensão e tudo o mais... eu praticamente só tomava insulina, mas tudo isso começou a interferir com toda a medicação que me começou a ser receitada. E resultado, o medidor ajudou-me a um maior equilíbrio.

P: Concorda que os medidores melhoraram a sua qualidade de vida?

R: Concordo, sim. Perfeitamente, pois ajudou nas médias dos valores.

P: Após o primeiro medidor, já teve mais medidores ou manteve-se com o primeiro?

R: Sim, já tive mais, mas não muitos. O que eu tive a seguir a esse (ao primeiro) foi aquele com a rotação das fitas (*ESPRIT*, da *Bayer*). Mas esse da rotação, para mim, tem um defeito: ocupa um espaço muito grande e, às duas por três, enganamo-nos com as rotações e, portanto, não me dei muito bem. Entretanto apareceu o *Freestyle* (dos laboratórios *Abbott*), ele era muito pequeno e era o que dava os valores mais correctos. Portanto eu tenho-me mantido com o *Freestyle Mini*.

P: Quais as funções/aspectos em que os glucómetros poderiam melhorar?

R: O melhor seria, a cada momento, ter o valor da glicémia. E coloca-se logo a pergunta: “Então e porque é que não utiliza um medidor contínuo?” E eu digo-lhe já o porquê. Porque se eu utilizar estes medidores e estiver com o açúcar baixo tento, imediatamente, normalizar o valor comendo alguma coisa de que gosto. E o problema com esses medidores é que se estiver com falta açúcar, ele imediatamente injecta glucose e, por isso, não dá para satisfazer os desejos, gulosos, que os diabéticos têm. Portanto, o aparelho tem de ser controlado por nós e não ser automático.